第39卷 第1期
2022年1月
干 旱 区 研 究
ARID ZONE RESEARCH
Vol. 39 No. 1
Jan. 2022

新疆荒漠一年生植物区系组成、分布及资源类型

杜佳倩， 刘 彤， 王寒月， 赵文轩， 王 杰， 徐文斌

（石河子大学生命科学学院，新疆 石河子 832003）

摘 要：荒漠一年生植物生长速度快、繁殖力强，具有重要的饲用、药用和生态价值。通过文献资料与标本采集信息的考证和野外调查，明确了新疆荒漠一年生植物的物种数量、分布特征及资源类型。结果表明：新疆荒漠一年生植物共有236种，隶属于20科109属，其中藜科为优势科，猪毛菜属为优势属。科可划分为4个分布区类型，以世界广布科为主，占总科数的65%；属可划分为9个分布区类型、8个变型，以温带分布属为主，占总属数的77.98%。在主要荒漠类型中，沙质、砾质和盐质荒漠中一年生植物分别有126种、96种和51种，分别占总种数的53.38%、40.67%和21.61%。在这些物种中，具有饲用和药用价值的资源分别有51种和55种，其中藜科和菊科植物占优势；具有重要生态价值的冬季一年生植物有64种，主要集中在十字花科、禾本科、菊科和紫草科。

关键词：荒漠；一年生植物；区系地理；资源利用；新疆

荒漠是干旱区的主要地理景观，有沙漠、砾漠、盐漠和泥漠等类型[1]，而新疆是我国荒漠分布最广的区域[2]。荒漠气候干燥少雨，自然条件严酷，生长在此环境中的植物具有特殊抗逆特性，对荒漠区能量交换和物质循环起重要作用，是荒漠生态系统稳定的基础[3]。

一年生植物具有生活史短、生长速度快、繁殖力强的特点，是荒漠植被的重要组成部分[4-8]，不仅含有优异的抗逆基因[9]，还可以作为重要的工业原料、饲用和药用植物资源[10-12]。如在新疆石河子垦区的莫索湾荒漠区，一年生植物的生物量分别占梭梭群落和白梭梭群落生物量的79.4%和85.9%[13]，对该区域生态系统的稳定和生物多样性的维持具有重要意义[14]。而且随着新疆气候变化，不少物种出现了秋萌现象，在荒漠植物区系中占有越来越重要的地位[15-16]。

目前，对于新疆荒漠植物区系的研究多集中于不同区域内植物区系形成的探讨、物种组成和分布状况的分析等[17-18]，但针对荒漠一年生植物区系的系统研究报道不多。张立运等[13]根据《新疆植物名录》确定了新疆的一年生植物组成隶属于41科，共533种，但包括了很多栽培植物。随着《新疆植物志》[19]和《新疆植物志简本》[20]等文献资料的出版，以及新的一年生物种（如长毛孜然芹 *Cuminum borszczowii*、荒漠还阳参 *Crepis desertorum*、粗毛牛膝菊 *Galinsoga quadriradiata* 等）不断被发现[21-27]。在新疆的自然生境中，荒漠一年生植物的物种及区系组成和分布特征如何？可作为重要植物资源的物种又有哪些？为了探究以上问题，本文通过查阅大量文献资料和标本信息，结合野外实地调查，全面获取物种分布信息，建立了新疆荒漠一年生植物物种分布数据库，并对其区系组成、分布和资源类型进行了分析，以期了解新疆荒漠一年生植物的分布情况及相关植物资源的合理开发、利用和保护奠定理论基础。

1 研究区概况与方法

1.1 研究区概况

新疆地处亚欧大陆腹地（34°25′~49°10′N，73°40′~96°18′E），总面积约166×10⁴ km²[22]，年均温在4~14 ℃，年均降水量约150 mm，以干旱少雨、冬季严寒、昼夜温差大为主要气候特点[28]。地貌特征

收稿日期：2020-11-30； **修订日期：**2021-08-05
基金项目：国家自然科学基金项目（31770461）
作者简介：杜佳倩（1995-），女，硕士研究生，主要从事干旱区植物与植被生态方面的研究. E-mail: 1349853256@qq.com
通讯作者：徐文斌. E-mail: 125524588@qq.com

为"三山夹两盆"[29]，北为阿尔泰山，南为昆仑山，天山横亘中部将新疆分为南、北疆两部分，南部有塔里木盆地，北部有准噶尔盆地，天山以南为南疆，天山以北为北疆。南疆纬度较北疆低，加之受山、盆结构的影响，属于暖温带，气温较高，降水稀少，分布有流动性强的塔克拉玛干沙漠，且植物稀疏或无植被的砾漠和盐漠；北疆属于温带，气温较低，降水较多，分布有固定或半固定的古尔班通古特沙漠[2]。新疆地质条件复杂，荒漠类型多，沙质荒漠主要分布于塔里木盆地和准噶尔盆地的腹部及部分河流下游地区[2]；砾质荒漠，又称戈壁，主要分布在山麓冲积平原和冲-洪积平原的上、中部及洪积平原区，风蚀作用后的砾漠地表物质组成较粗大，以砾石、卵石或粗沙为主；盐质荒漠，又称为盐渍化荒漠或盐碱地，土壤含盐物质较多，主要分布在新疆山麓平原地区[30]。

1.2 研究方法

1.2.1 野外调查　采用分层取样的方法，于2009—2020年的5月底至6月初，在准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠，在多数一年生植物的开花或结实期进行，分别对183个样地和126个样地进行植物多样性调查[31]；一年生植物秋萌特性的调查于2009—2020年10月底至11月初进行，统计各样地内萌发的物种数，并标记不同物种幼苗20株，翌年春天采集标本鉴定[32]。

1.2.2 数据收集与整理　依据《新疆植物志》(1~6卷)[19]《新疆植物志简本》[20]《中国植物志》[33]《中国沙漠植物志》[34]《新疆主要饲用植物志》[35-36]《新疆药用植物志》[37]和《西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用》[38]等专著与文献，确定新疆荒漠一年生植物名录及可作为药用和饲用植物资源的种类，收集县级分布信息，并请专家核对。同时，结合野外调查数据、中国数字植物标本馆(CVH, http://www.cvh.org.cn/)、国家标本资源共享平台(NSII)、中国植物物种信息数据库(http://db.kib.ac.cn/eflora)、中国科学院新疆生态与地理研究所标本馆(XJBI)、新疆农业大学动植物标本馆(XJAU)和石河子大学标本馆(SHI)历年累计的相关标本补充物种分布信息。整合的物种分布信息数据包括物种的科名、属名、种名、分布县和分布区类型。

基于确定的新疆荒漠一年生植物名录，以恩格勒被子植物分类系统进行科、属、种的统计，参照《中国种子植物区系地理》[39]《中国种子植物区系统计分析》[40]和《中国种子植物属的分布区类型》[41]整理新疆荒漠一年生植物科、属的地理分布型信息，分析新疆荒漠一年生植物的科(属)组成、区系成分及资源类型。

2 结果与分析

2.1 新疆荒漠一年生植物区系组成、分布特征

2.1.1 荒漠一年生植物科、属、种数量特征　新疆荒漠一年生植物(不含栽培种)隶属于20科、109属，共计236种(含8变种)(附表1)，分别占新疆一年生植物科、属、种数的41.67%、33.96%、33.14%。

2.1.2 荒漠一年生植物的优势科、属及其占比　新疆荒漠一年生植物含20种以上的科仅有藜科(Chenopodiaceae)、紫草科(Boraginaceae)、菊科(Asteraceae)、十字花科(Brassicaceae)4科，占总科数的20%，物种数达170种，占总物种数的72.03%(表1)。

表1 新疆荒漠一年生植物的优势科及其占比

Tab. 1 Dominant families and their proportions of desert annual plants in Xinjiang

序号	科名	物种数	占比/%
1	藜科 Chenopodiaceae	78	33.05
2	十字花科 Brassicaceae	36	15.25
3	菊科 Asteraceae	34	14.40
4	紫草科 Boraginaceae	22	9.33
5	禾本科 Poaceae	12	5.08
6	豆科 Fabaceae	10	4.23
7	大戟科 Euphorbiaceae	7	2.96
8	石竹科 Caryophyllaceae	5	2.11
9	蓼科 Polygonaceae	4	1.69
10	罂粟科 Papaveraceae	4	1.69
11	唇形科 Lamiaceae	4	1.69

在新疆荒漠一年生植物中，20种以上的属仅有猪毛菜属(*Salsola*)，共25种，占总物种数的10.59%(表2)。

2.1.3 荒漠一年生植物科的分布区类型　新疆荒漠一年生植物所隶属的科可划分为4个分布区类型，其中，世界广布的科13个，占总科数的65%；东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布的科2个，占总科数的10%；温带分布的科5个，包括北温带和旧世界温带分布，占总科数的25%。

表2　新疆荒漠一年生植物的优势属及其占比

Tab. 2　Dominant genera and their proportions of desert annual plants in Xinjiang

序号	属名	物种数	占比/%
1	猪毛菜属 *Salsola*	25	10.59
2	蒿属 *Artemisia*	10	4.24
3	滨藜属 *Atriplex*	10	4.24
4	鹤虱属 *Lappula*	9	3.81
5	碱蓬属 *Suaeda*	8	3.38
6	大戟属 *Euphorbia*	6	2.54
7	虫实属 *Corispermum*	6	2.54
8	黄耆属 *Astragalus*	5	2.12
9	涩荠属 *Malcolmia*	5	2.12
10	藜属 *Chenopodium*	5	2.12

2.1.4　荒漠一年生植物属的分布区类型　新疆荒漠一年生植物隶属的属可划分为9个分布区类型、8个变型(表3)。其中，世界分布属12个，占总属数的11.01%，如藜属(*Chenopodium*)、碱蓬属(*Suaeda*)、猪毛菜属(*Salsola*)和滨藜属(*Atriplex*)等；热带分布属(2~7类)10个，占总属数的9.18%，如大戟属(*Euphorbia*)、菟丝子属(*Cuscuta*)、蒺藜属(*Tribulus*)和三芒草属(*Aristida*)等；温带分布属(8~13-2类)共有85个，占总属数的77.98%，其中，地中海区、西亚至中亚及其变型28属，占总属数的25.69%，中亚分布及其变型22属，占总属数的20.18%。这2种分布类型的典型属，如雾冰藜属(*Bassia*)、沙蓬属(*Agriophyllum*)、蝎尾菊属(*Koelpinia*)和盐蓬属(*Halimocnemis*)等，表现出旱化、盐化和残遗的特征，多数为旱中生和旱生性的草本；中国特有分布属2个，占总属数的1.83%，其中紊蒿属(*Elachanthemum*)为单种属。

表3　新疆荒漠一年生植物属的分布区类型

Tab. 3　The areal-types of genera of desert annual plants in Xinjiang

代码	分布类型和变型	属数	占比/%
1	广布(世界分布)	12	11.01
2	泛热带或全热带	9	8.26
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布	1	0.92
8	北温带	9	8.26
8-4	北温带和南温带间断	5	4.58
8-5	欧亚和南美洲温带间断	1	0.92
10	旧世界温带	9	8.26
10-2	地中海区和喜马拉雅间断	2	1.83
10-3	欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断	3	2.75
11	温带亚洲	1	0.92
12	地中海区、西亚至中亚	28	25.69
12-1	地中海区至中亚和南非洲、大洋洲间断	4	3.67
12-3	地中海区至温带-热带亚洲，大洋洲和/或北美南部至南美间断	1	0.92
13	中亚	16	14.68
13-1	中亚东部	2	1.83
13-2	中亚东部至喜马拉雅和我国西南	4	3.67
15	中国特有	2	1.83

2.1.5　荒漠一年生植物在不同类型荒漠中的分布特征　在新疆沙质荒漠中生长的一年生植物有126种，占总种数的53.38%；盐质荒漠中有51种，占总种数的21.61%；砾质荒漠中有96种，占总种数的40.67%；而在其他生境(如泥漠和土漠)中有33种，占总种数的13.98%(附表2)。部分物种可同时在不同类型荒漠中生长，如藜科滨藜属的异苞滨藜(*Atriplex micrantha*)和鞑靼滨藜(*A. tatarica*)可同时在盐质荒漠和砾质荒漠中生长；伊朗地肤(*Kochia iranica*)可在沙质、盐质和砾质荒漠中同时生存，对环境的适应能力极强。

2.2　新疆荒漠一年生植物的资源类型

2.2.1　饲用植物资源的科、属、种组成　新疆荒漠一年生植物中饲用资源共有8科31属51种(表4)(饲用部位及品质详见附表3)，分别占总科数的40%、总属数的28.44%和总种数的21.61%。包括藜科12属24种、禾本科4属7种、菊科5属8种、十字花科5属5种、豆科2属4种、牻牛儿苗科(Geraniaceae)1属1种、蒺藜科(Zygophyllaceae)1属1种、车前科(Plantaginaceae)1属1种，其中藜科、禾本科和菊科构成荒漠一年生饲用植物的主体。

2.2.2　药用植物资源的科、属、种组成　新疆荒漠一年生植物中药用植物共有15科35属55种(表5)(药

表4　新疆荒漠一年生饲用植物科、属、种组成

Tab. 4　Family, genera and species composition of forage desert annual plants in Xinjiang

序号	科名	属数	种数
1	藜科 Chenopodiaceae	12	24
2	十字花科 Brassicaceae	5	5
3	豆科 Fabaceae	2	4
4	牻牛儿苗科 Geraniaceae	1	1
5	蒺藜科 Zygophyllaceae	1	1
6	车前科 Plantaginaceae	1	1
7	菊科 Asteraceae	5	8
8	禾本科 Poaceae	4	7

表5 新疆荒漠一年生药用植物科、属、种组成

Tab. 5 Family, genera and species composition of medicinal desert annual plants in Xinjiang

序号	科名	属数	种数
1	蓼科 Polygonaceae	1	2
2	藜科 Chenopodiaceae	7	12
3	石竹科 Caryophyllaceae	1	1
4	罂粟科 Papaveraceae	1	1
5	十字花科 Brassicaceae	7	7
6	大戟科 Euphorbiaceae	1	1
7	伞形科 Apiaceae	1	1
8	旋花科 Convolvulaceae	1	1
9	紫草科 Boraginaceae	2	3
10	唇形科 Lamiaceae	3	4
11	豆科 Fabaceae	2	6
12	蒺藜科 Zygophyllaceae	1	1
13	车前科 Plantaginaceae	1	1
14	菊科 Asteraceae	5	13
15	禾本科 Poaceae	1	1

表6 新疆荒漠冬季一年生植物科、属、种组成

Tab.6 Composition of families, genera and species of desert winter annual plants in Xinjiang

序号	科名	属数	种数
1	藜科 Chenopodiaceae	4	4
2	牻牛儿苗科 Geraniaceae	1	1
3	罂粟科 Papaveraceae	1	2
4	十字花科 Brassicaceae	11	15
5	大戟科 Euphorbiaceae	2	2
6	毛茛科 Ranunculaceae	1	1
7	石竹科 Caryophyllaceae	1	1
8	紫草科 Boraginaceae	4	8
9	唇形科 Lamiaceae	2	2
10	豆科 Fabaceae	2	6
11	蒺藜科 Zygophyllaceae	2	2
12	车前科 Plantaginaceae	1	1
13	菊科 Asteraceae	9	9
14	禾本科 Poaceae	5	8
15	报春花科 Primulaceae	1	1

用部位及功效详见附表4)，分别占总科数的75%、总属数的32.11%、总种数的23.31%。这些类群包括蓼科(Polygonaceae)1属2种、藜科7属12种、十字花科7属7种、紫草科2属3种、唇形科(Lamiaceae)3属4种、菊科5属13种、豆科2属6种、以及石竹科(Caryophyllaceae)、大戟科、罂粟科、伞形科(Apiaceae)、旋花科(Convolvulaceae)、蒺藜科、禾本科和车前科各1属1种，其中藜科和菊科占据优势。

2.2.3 冬季一年生植物的科、属、种组成 新疆荒漠冬季一年生植物是防风固沙的主要贡献者，随着新疆气候暖湿化，在植物群落占有越来越重要地位。笔者通过查阅新疆荒漠一年生植物萌发时间的文献资料[15-16,42-63]，结合多年在准噶尔荒漠野外实地调查，本文所统计的荒漠一年生植物中有64种具有秋萌特性(表6)(具体植物种类详见附表5)，隶属于15科47属，占新疆荒漠一年生植物总数的27.12%，且主要集中在十字花科(11属，15种)、菊科(9属，9种)、禾本科(5属，8种)和紫草科(4属，8种)中。

3 讨论与结论

3.1 新疆荒漠一年生植物物种丰富度相对较高

《中国沙漠植物志》中记录的荒漠一年生植物共有446种，隶属于46科、125属[31]，本文共统计到新疆的荒漠一年生植物有236种(含8变种)，占我国荒漠一年生植物总数的52.91%。在甘肃河西走廊荒漠区的一年生植物有142种[64]；内蒙古阿拉善荒漠区的一年生植物有61种[65]；北美四大沙漠中，索诺兰沙漠(The Sonoran Desert)的一年生植物有109种[66]，莫哈维沙漠(Mojave Desert)有62种[67]，大盆地沙漠(Great Basin Desert)有74种[4]，奇瓦瓦沙漠(Chihuahua Desert)有42种[68]；以色列内盖夫沙漠(The Negev Desert)中一年生植物有128种[69]。可见新疆荒漠一年生植物物种丰富度相对较高，其中多样性较丰富的科为藜科、十字花科、菊科、紫草科，4个科的物种数占总物种数的72.03%，说明科的优势性明显，属和种均集中在少数科中[18]。

3.2 新疆荒漠一年生植物中的温带成分占主要优势

从科的分布区类型来看，新疆荒漠一年生植物可划分为4个分布类型，其中，世界广布科比例最高，如藜科、十字花科、菊科和禾本科，说明这些世界性大科能够适应新疆干旱严酷的环境[70]。热带分布科仅有2科，可能是第三纪炎热气候期的新疆遗留成分[71]。相较于科，属更能够体现当地植物的区系特征[72]，属可划分为9个分布区类型和8个变型，反映出新疆荒漠一年生植物区系地理成分复杂[73]。其中主要类型是温带分布成分中的地中海区、西亚至中亚及其变型和中亚成分。此外，新疆荒漠一年生植物中，仅有2个中国特有属，主要原因是由于中国特有属均以云南或西南诸省为分布中

心,向东北、西北方向辐射并逐渐减少,当辐射到新疆地区时只剩2属[60]。

3.3 新疆荒漠一年生植物中藜科植物处于优势地位

藜科是抗旱耐盐植物种类最集中的科,新疆是中国藜科植物种类最多的地区,共有36属(占全国90%)150种(占全国80.2%),且种类独特,有14属86种在中国仅分布于新疆[74]。在新疆荒漠一年生植物中,藜科植物有18属、78种,占总种数的33.05%,远高于十字花科(15.25%)、菊科(14.40%)、紫草科(8.90%)等优势科物种的占比。可见,丰富的藜科物种在新疆荒漠一年生植物多样性组成中具有明显的优势。

3.4 新疆荒漠一年生植物主要分布在沙质和砾质荒漠

新疆荒漠中面积最大的是沙漠,达42.68×10^4 km^2,占荒漠面积的32.49%,泥漠1.06×10^4 km^2,占0.81%[2],随着气温自南向北降低,荒漠具有自南向北减少的规律[75]。据统计,在沙质和砾质荒漠上分布的一年生植物分别占荒漠一年生植物总种数的53.38%和40.67%,盐质荒漠和其他类型的荒漠(如泥漠和土漠等)上分布的一年生植物仅占总种数的21.61%和13.98%。可见,沙质荒漠和砾质荒漠是一年生植物分布最适宜的基质,出现这样的分布差异主要是由于土壤水分是一年生植物的限制性生态因子,不同基质对水分的保存情况不同,一年生植物就随着不同基质土壤水分的差异呈相应的选择性分布[64]。

3.5 新疆荒漠一年生植物的饲用、药用和生态价值较大

新疆荒漠一年生植物中可作为饲用植物的有8科31属51种,如齿稃草(*Schismus arabicus*)、蝎尾菊(*Koelpinia linearis*)、尖喙牻牛儿苗(*Erodium oxyrhinchum*)、小苜蓿(*Medicago minima*)和叉毛蓬(*Petrosimonia sibirica*)等为优等饲用植物;沙蓬(*Agriophyllum squarrosum*)和东方旱麦草(*Eremopyrum orientale*)等为良等饲用植物;角果藜(*Ceratocarpus arenarius*)、戟叶滨藜(*A. hastata*)、猪毛菜(*Salsola collina*)、对节刺(*Horaninowia ulicina*)、四齿芥(*Tetracme quadricornis*)、涩芥(*Malcolmia africana*)、小车前(*Plantago minuta*)、砂蓝刺头(*Echinops gmelini*)和旱麦草(*E. triticeum*)等为中等饲用植物,还有许多植物的果实、种子、叶片等含有丰富的营养成分,如沙蓬的果实含淀粉,藜(*Chenopodium album*)和猪毛菜的种子或叶含蛋白质、油脂和维生素,可作为食品原料[38]。

可作为药用植物的共有15科35属55种,其中菊科植物(13种)占比最高。如臭蒿(*Artemisia hedinii*)的地上部分具有清热凉血、退黄、消炎等功能[76],习见蓼(*Polygonum plebeium*)具有利胆利尿、抗炎止血、及及保肝镇痛作用[77],沙蓬具有抗糖尿病、抗氧化、祛疫、清热、利尿及降血脂等功能[78-79],中亚滨藜(*A. centralasiatica*)、藜、角茴香(*Hypecoum erectum*)、小果菘蓝(*Isatis minima*)、庭荠(*Alyssum desertorum*)、地锦(*Euphorbia humifusa*)、龙葵(*Solanum nigrum*)、湿地蒿(*Artemisia tournefortiana*)、小画眉草(*Eragrostis minor*)等均具有清热解毒的功效[80-83],盐生草(*Halogeton glomeratu*)、播娘蒿(*Descurainia sophia*)、蚤草(*Pulicaria vulgaris*)等均具有止咳平喘的功效[84-85]。

荒漠一年生植物还具有重要的生态功能,是防风固沙和稳定生态系统的主要植物资源,如倒披针叶虫实(*Corispermum lehmannianum*)、旱麦草、尖喙牻牛儿苗、狭果鹤虱(*Lappula semiglabra*)、硬萼软紫草(*Arnebia decumbens*)和角果藜等具有极强的抗旱避旱能力,既可以在春季萌发也可以在秋季萌发,能适应于风沙、干旱等严酷的自然条件[86];此外,荒漠一年生植物对荒漠生态系统的稳定程度具有指示作用,如雾冰藜(*Bassia dasyphylla*)、绵蓬(*C. mongolicum*)等一年生植物是半流动沙地的代表物种,沙蓬,倒披针叶虫实等是流动沙地的代表物种,它们的出现说明土地沙化趋势已较为严重[87]。

参考文献(References):

[1] 曹伯勋. 地貌学及第四纪地质学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1995: 21−22. [Cao Boxun. Geomorphology and Quaternary Geology[M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1995: 21−22.]

[2] 杨发相, 李生宇, 岳健, 等. 新疆荒漠类型特征及其保护利用[J]. 干旱区地理, 2019, 42(1): 14−21. [Yang Faxiang, Li Shengyu, Yue Jian, et al. Characteristics of desert types and their protection and utilization in Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2019, 42(1): 14−21.]

[3] 张立运. 我国的荒漠植物及其饲用评价[J]. 中国草地学报, 1981, 3(1): 4−10. [Zhang Liyun. Desert plants and feeding evaluation in China[J]. Chinese Journal of Grassland, 1981, 3(1): 4−10.]

[4] Ludwig J A, Cunningham G L, Whitson P D. Distribution of annual plants in North American deserts[J]. Journal of Arid Environ-

ments, 1988, 15(3): 221–227.

[5] Metcalfe H, Milne A E, Deledalle F, et al. Using functional traits to model annual plant community dynamics[J]. Ecology, 2020, 101(11): e03167.

[6] Li X H, Li X L, Jiang D, et al. Annual plants in arid and semi-arid desert regions[J]. Frontiers in Biology, 2008, 3(3): 259–264.

[7] Li X H. Biology of Annual Plants in Arid and Semi-arid Desert Regions of China[M]. Springer, Berlin: Heidelberg, 2010: 73–89.

[8] Pake C E, Venable D L. Seed banks in desert annuals: Implications for persistence and coexistence in variable environments[J]. Ecology, 1996, 77(5): 1427–1435.

[9] 马亚丽, 王璐, 刘艳霞, 等. 荒漠植物几种主要附属结构的抗逆功能及其协同调控的研究进展[J]. 植物生理学报, 2015, 51(11): 1821–1836. [Ma Yali, Wang Lu, Liu Yanxia, et al. Uptates on stress tolerance of main accessory structures and their synergetic interaction in desert plants[J]. Plant Physiology Journal, 2015, 51(11): 1821–1836.]

[10] 张立运, 潘伯荣. 新疆植物资源评价及开发利用[J]. 干旱区地理, 2000, 23(4): 331–336. [Zhang Liyun, Pan Borong. Evaluation on exploitation and utilization of plant resources in Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2000, 23(4): 331–336.]

[11] 袁祯燕. 新疆植物资源评价[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2008. [Yuan Zhenyan. The Evaluation on Plant Resources of Xinjiang[D]. Urumqi: Xinjiang University, 2008.]

[12] Chen Y, Cao Q, Li D, et al. Effects of temperature and light on seed germination of ephemeral plants in the Gurbantunggut Desert, China: Implications for vegetation restoration[J]. Journal of Arid Land, 2019, 11(6): 124–135.

[13] 张立运, 海鹰, 夏阳. 新疆的一年生植物及其草被[C]//中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所. 新疆植物学研究文集. 北京: 科学出版社, 1991: 9. [Zhang Liyun, Hai Ying, Xia Yang. Annual plants and their grass cover in Xinjiang[C]//Xinjiang Institute of Biological Soil and Desert, Chinese Academy of Sciences. Collected Works on Xinjiang Botany. Beijing: Science Press, 1991: 9.]

[14] 刘有军, 纪永福, 马全林, 等. 温度和光照对3种一年生植物种子萌发的影响[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(4): 810–814. [Liu Youjun, Ji Yongfu, Ma Quanlin, et al. Effect of light and temperature on the germination of three annual plants[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2010, 18(4): 810–814.]

[15] 曾晓玲, 刘彤, 沈雪莹, 等. 古尔班通古特沙漠种子秋萌的环境依赖性[J]. 生态学杂志, 2011, 30(8): 1604–1611. [Zeng Xiaoling, Liu Tong, Shen Xueying, et al. Environmental dependence of seed germination in Gurbantunggut Desert[J]. Journal of Ecology, 2011, 30(8): 1604–1611.]

[16] Wang Y L, Li X R, Liu L C, et al. Dormancy and germination strategies of a desert winter annual *Echinops gmelini* Turcz. in a temperate desert of China[J]. Ecological Research, 2019, 34(1): 74–84.

[17] 崔大方, 廖文波, 张宏达. 新疆木本植物区系形成的探讨[J]. 林业科学研究, 2001, 14(5): 553–559. [Cui Dafang, Liao Wenbo, Zhang Hongda. Studies on the floristic geography of the woody flora from Xinjiang in China[J]. Forest Research, 2001, 14(5): 553–559.]

[18] 刘佳, 阎平, 翟伟, 等. 新疆玛纳斯河中上游低山荒漠种子植物区系特征[J]. 草业科学, 2019, 36(1): 83–92. [Liu Jia, Yan Ping, Zhai Wei, et al. Floristic characteristics of seed plants in low mountain deserts in the upper and middle reaches of the Manas River in Xinjiang[J]. Pratacultural Science, 2019, 36(1): 83–92.]

[19] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 1–6卷[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1992–2011. [Editorial Committee of Xinjiang Flora. Flora of Xinjiang: Vol. 1–6[M]. Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1992–2011.]

[20] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志简本[M]. 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社, 2014. [Editorial Committee of Xinjiang Flora. Simplified Flora of Xinjiang[M]. Urumqi: Xinjiang Science & Technology Press, 2014.]

[21] 邱爱军, 杨赵平, 黄文娟, 等. 新疆种子植物新分布[J]. 种子, 2013, 32(1): 61–62. [Qiu Aijun, Yang Zhaoping, Huang Wenjuan, et al. New distribution of seed plants in Xinjiang[J]. Seeds, 2013, 32(1): 61–62.]

[22] 余若云, 黄继红, 郭仲军, 等. 新疆种子植物区系的数量统计及其地理成分特征[J]. 世界生态学, 2018, 7(3): 193–205. [Yu Ruoyun, Huang Jihong, Guo Zhongjun, et al. Quantitative statistics and geographical composition characteristics of seed plant flora in Xinjiang [J]. World Ecology, 2018, 7(3): 193–205.]

[23] 杜珍珠, 阎平, 任姗姗, 等. 新疆菊科3种新的外来植物种[J]. 干旱区研究, 2014, 31(5): 863–865. [Du Zhenzhu, Yan Ping, Ren Shanshan, et al. Three new exotic plant species of Asteraceae in Xinjiang [J]. Arid Zone Research, 2014, 31(5): 863–865.]

[24] Qiu J, Zhang J W, Gao T G, et al. *Crepis desertorum* (Asteraceae, Cichorieae), a new species from northern Xinjiang(China) based on morphological and molecular data[J]. Plant Diversity, 2020, 42(2): 74–82.

[25] 邱娟, 李文军, 杨宗宗, 等. 长毛孜然芹, 中国伞形科一新记录种[J]. 热带亚热带植物学报, 2020, 28(1): 101–104. [Qiu Juan, Li Wenjun, Yang Zongzong, et al. *Cuminum borszczowii*, A newly recorded species of Apiaceae from China[J]. Journal of Tropical and Subtropical Botany, 2020, 28(1): 101–104.]

[26] Li H M, Qiong Y, Yang Q E. Taxonomic studies on the genus *Delphinium* (Ranunculaceae) from China (XVII): Five new synonyms of *D. afghanicum*, a newly recorded species for China[J]. Phytotaxa, 2019, 393(2): 89.

[27] Lyskov D, Kljuykov E, Ukrainskaja U, et al. Notes on the genus *Hyalolaena* (Apiaceae) with description of a new species *H. zhangminglii* from Xinjiang, Western China[J]. Phytotaxa, 2019, 388(3): 229–238.

[28] 姚轶锋, 王霞, 谢淦德, 等. 新疆地区全新世植被演替与气候环境演变[J]. 科学通报, 2015, 60(31): 2963–2976. [Yao Yifeng, Wang Xia, Xie Gande, et al. Holocene vegetation succession and climate-environment change in Xinjiang Region[J]. Chinese Science Bulletin, 2015, 60(31): 2963–2976.]

[29] 王妮, 崔彩霞, 刘艳. 新疆暴雨洪涝灾害损失的时空特征及其影响因素[J]. 干旱区研究, 2020, 37(2): 325–330. [Wang Ni, Cui

Caixia, Liu Yan. Temporal-spatial characteristics and the influencing factors of rainstorm-flood disasters in Xinjiang[J]. Arid Zone Research, 2020, 37(2): 325–330.]

[30] 杨发相, 桂东伟, 岳健, 等.干旱区荒漠分类系统探讨——以新疆为例[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(11): 145–151. [Yang Faxiang, Gui Dongwei, Yue Jian, et al. A discussion on classification system of desert in arid land[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2015, 29(11): 145–151.]

[31] 张荣, 刘彤. 古尔班通古特沙漠南部植物多样性及群落分类[J]. 生态学报, 2012, 32(19): 6056–6066. [Zhang Rong, Liu Tong. Plant species diversity and community classification in the southern Gurbantunggut Desert[J]. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(19): 6056 –6066.]

[32] 曾晓玲. 古尔班通古特沙漠种子秋萌特征及萌发趋势的研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2011. [Zeng Xiaoling. Characteristics and Trend of Seeds Germinate in Autumn in Gurbantonggut Desert [D]. Shihezi: Shihezi University, 2011.]

[33] 吴征镒, Raven P H, 洪德元. 中国植物志: 1–6卷[M]. 北京: 科学出版社, 1994–2012. [Wu Zhengyi, Raven P H, Hong Deyuan. Flora of China: Vol. 1–6[M]. Beijing: Science Press, 1994–2012.]

[34] 刘媖心. 中国沙漠植物志: 1–3卷[M]. 北京:科学出版社, 1992. [Liu Yingxin. Desert Flora of China: Vol. 1–3[M]. Beijing: Science Press, 1992.]

[35] 崔乃然. 新疆主要饲用植物志(第一册)[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1990. [Cui Nairan. Flora of Main Forage Plants in Xinjiang (Volume 1)[M]. Urumqi: Volksverlag Xinjiang, 1990.]

[36] 崔乃然. 新疆主要饲用植物志(第二册)[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1990. [Cui Nairan. Flora of Main Forage Plants in Xinjiang (Volume 2)[M]. Urumqi: Xinjiang Science and Technology Health Press, 1990.]

[37] 中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所. 新疆药用植物志[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1984. [Xinjiang Institute of Biological Soil and Desert, Chinese Academy of Sciences. Flora of Xinjiang Medicinal Plants[M]. Urumqi: Volksverlag Xinjiang, 1984.]

[38] 潘晓玲, 党荣理, 吕光辉, 等. 西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用[M]. 北京: 科学出版社, 2003. [Pan Xiaoling, Dang Rongli, Lyu Guanghui, et al. Flora Geography and Resource Utilization in Arid Desert Region of Northwest China[M]. Beijing: Science Press, 2003.]

[39] 吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011. [Wu Zhengyi, Sun Hang, Zhou Zhekun, et al. Floristic of Seed Plants from China[M]. Beijing: Science Press, 2011.]

[40] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363–384. [Li Xiwen. Floristic statistics and analyses of seed plants from China[J]. Acta Botanica Yunnanica, 1996, 18(4): 363–384.]

[41] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 13(增刊4): 1–139. [Wu Zhengyi. Theareal-types of Chinese genera of seed plants[J]. Acta Botanica Yunnanica, 1991, 13(Suppl. 4): 1–139.]

[42] 汤灵红. 降水变化对一年生短命植物的萌发可塑性及生活史的影响[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2016. [Tang Linghong. Effects of Precipitation Change on Germination Plasticity and Life History of Annual Ephemerals[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2016.]

[43] Wang X Q, Jiang J, Wang Y C, et al. Responses of ephemeral plant germination and growth to water and heat conditions in the southern part of Gurbantunggut Desert[J]. Chinese Science Bulletin, 2006, 51(A01): 110–116.

[44] Zhou Y M, Lu J J, Tan D Y, et al. Seed germination ecology of the cold desert annual *Isatis violascens* (Brassicaceae): Two levels of physiological dormancy and role of the pericarp[J]. Plos One, 2015, 10(10): e0140983.

[45] 陈志超, 石兆勇, 田长彦, 等. 古尔班通古特沙漠南缘荒漠秋萌短命植物多样性及其空间分布特征[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(5): 2016–2018. [Chen Zhichao, Shi Zhaoyong, Tian Changyan, et al. Diversity and spatial distribution characteristics of ephemeral plants germinated in autumn in the southern edge of Gurbantunggut Desert[J]. Anhui Agricultural Sciences, 2008, 36(5): 2016–2018.]

[46] 赵学杰. 两种鹤虱属短命植物的繁育特性及果实多态性[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2007. [Zhao Xuejie. Reproductive Characteristics and Fruit Polymorphism in Two Ephemeral Species of *Lappula*[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2007.]

[47] 姚红, 谭敦炎, 曲荣明. 14种早春短命植物的结实特性[C]//中国植物学会. 第七届全国系统与进化植物学青年学术研讨会论文摘要集. 北京: 中国植物学会, 2002: 2. [Yao Hong, Tan Dunyan, Qu Rongming. The fruit-setting characteristics of 14 early spring ephemeral plants[C]// Botanical Society of China. The 7th National Symposium on System and Evolutionary Botany Abstracts of Papers. Beijing: Botanical Society of China, 2002: 2.]

[48] 姚红. 胡卢巴属四种短命植物的生殖生态学研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2005. [Yao Hong. The Reproductive Ecology of Four Ephemeral Species of *Trigonella*[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2005.]

[49] Long Y, Tan D Y, Baskin C C, et al. Seed dormancy and germination characteristics of *Astragalus arpilobus* (Fabaceae, subfamily Papilionoideae), a central Asian desert annual ephemeral[J]. South African Journal of Botany, 2012, 83(6): 68–77.

[50] Nur M, Baskin C C, Lu J J, et al. A new type of non-deep physiological dormancy: Evidence from three annual Asteraceae species in the cold deserts of Central Asia[J]. Seed Science Research, 2014, 24(4): 301–314.

[51] 邱娟, 谭敦炎, 樊大勇. 准噶尔荒漠早春短命植物的光合特性及生物量分配特点[J]. 植物生态学报, 2007, 31(5): 883–891. [Qiu Juan, Tan Dunyan, Fan Dayong. Photosynthetic characteristics and biomass allocation characteristics of ephemeral plants in early spring in Junggar Desert[J]. Chinese Journal of Plant Ecology, 2007, 31(5): 883–891.]

[52] 吕玲. 旱麦草属四种短命植物生殖生态学研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2005. [Lyu Ling. The Reproductive Ecology on

Four Species of Ephemeral Plants in *Eremopyrum*[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2005.]

[53] Lu J J, Tan D Y, Baskin J M, et al. Phenotypic plasticity and bet-hedging in a heterocarpic winter annual/spring ephemeral cold desert species of Brassicaceae[J]. Oikos, 2012, 121(3): 357–366.

[54] Lu J J, Tan D Y, Baskin J M, et al. Trade-offs between seed dispersal and dormancy in an amphi-basicarpic cold desert annual[J]. Annals of Botany, 2013, 112(9): 1815–1827.

[55] Lu J J, Tan D Y, Baskin J M, et al. Germination season and watering regime, but not seed morph, affect life history traits in a cold desert diaspore-heteromorphic annual[J]. Plos One, 2014, 9(7): e102018.

[56] Lu J J, Tan D Y, Baskin C C, et al. Effects of germination season on life history traits and on transgenerational plasticity in seed dormancy in a cold desert annual[J]. Scientific Reports, 2016, 6(1): 25076.

[57] Wang A B, Tan D Y, Baskin C C, et al. Effect of seed position in spikelet on life history of *Eremopyrum distans* (Poaceae) from the cold desert of north-west China[J]. Annals of Botany, 2010, 106 (1): 95–105.

[58] 李得新, 张道远, 张刘伟, 等. 短命植物尖喙牻牛儿苗春萌和秋萌植株种子生物学特性研究[J]. 干旱区研究, 2020, 37(6): 1562–1568. [Li Dexin, Zhang Daoyuan, Zhang Liuwei, et al. Biological eed characteristics of spring-emergence and autumn-emergence *Erodium oxyrrhynchum*[J]. Arid Zone Research, 2020, 37 (6): 1562–1568.]

[59] Liu H F, Liu T, Han Z Q, et al. Germination heterochrony in annual plants of *Salsola* L.: An effective survival strategy in changing environments[J]. Scientific Reports, 2018, 8(1): 1–13.

[60] Han Z Q, Liu T, Zeng X, et al. A two-year life history cycle model for autumn and spring seedling coexistence in an annual plant: An example of intraspecific niche differentiation[J]. Ecological Modelling, 2016, 330(3): 16–23

[61] Chen Y, Shi X, Zhang L, et al. Effects of increased precipitation on the life history of spring-and autumn-germinated plants of the cold desert annual *Erodium oxyrhynchum* (Geraniaceae) [J]. AoB Plants, 2019, 11(2): plz004.

[62] Chen Y, Zhang L, Shi X, et al. Life history responses of spring-and autumn-germinated ephemeral plants to increased nitrogen and precipitation in the Gurbantunggut Desert[J]. Science of the Total Environment, 2019, 659(12): 756–763.

[63] Chen Y, Zhang L, Shi X, et al. Life history responses of two ephemeral plant species to increased precipitation and nitrogen in the Gurbantunggut Desert[J]. PubMed Journal, 2019, 7(1): e6158.

[64] 张德魁, 马全林, 刘有军, 等. 河西走廊荒漠区一年生植物组成及其分布特征[J]. 草业科学, 2009, 26(12): 37–41. [Zhang Dekui, Ma Quanlin, Liu Youjun, et al. Composition and distribution characteristics of annual plant in desert area in Hexi Corridor [J]. Pratacultural Science, 2009, 26(12): 37–41.]

[65] 梁存柱, 刘钟龄, 朱宗元, 等. 阿拉善荒漠区一年生植物层片物种多样性及其分布特征[J]. 应用生态学报, 2003, 14(6): 897–903. [Liang Cunzhu, Liu Zhongling, Zhu Zongyuan, et al. Species diversity and distribution characteristics of annual synusia in Alashan desert[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2003, 14 (6): 897–903.]

[66] Cuello W S, Gremer J R, Trimmer P C, et al. Predicting evolutionarily stable strategies from functional responses of Sonoran Desert annuals to precipitation[J]. Proceedings of the Royal Society B, 2019, 286(1894): 2018–2613.

[67] Bowers M A. Precipitation and the relative abundances of desert winter annuals: A 6-year study in the northern Mohave Desert[J]. Journal of Arid Environments, 1987, 12(2): 141–150

[68] Samson D A, Philippi T E, Davidson D W. Granivory and competition as determinants of annual plant diversity in the Chihuahuan Desert[J]. Oikos, 1992, 65(1): 61–80.

[69] Osem Y, Kigel P J. Grazing effect on diversity of annual plant communities in a semi-arid rangeland: interactions with small-scale spatial and temporal variation in primary productivity[J]. Journal of Ecology, 2002, 90(6): 936–946.

[70] 张高, 海鹰, 曾雅娟. 新疆中天山野生种子植物区系分析[J]. 西北植物学报, 2011, 31(12): 174–180. [Zhang Gao, Hai Ying, Zeng Yajuan. Floristic characteristics of wild seed plants in the middle Tianshan Mountains of Xinjiang[J]. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 2011, 31(12): 174–180.]

[71] 崔大方, 廖文波, 张宏达. 新疆种子植物科的区系地理成分分析[J]. 干旱区地理, 2000, 23(4): 326–330. [Cui Dafang, Liao Wenbo, Zhang Hongda. Analysis of the floristic geographical elements of families on the Xinjiang spermatophytic flore[J]. Arid Land Geography, 2000, 23(4): 326–330.]

[72] 潘晓玲. 新疆种子植物属的区系地理成分分析[J]. 植物研究, 1999, 19(3): 249–258. [Pan Xiaoling. Floristic analysis of seed plant genera in Xinjiang[J]. Bulletin of Botanical Research, 1999, 19(3): 249–258.]

[73] 党荣理, 潘晓玲. 西北干旱荒漠区植物区系的特有现象分析[J]. 植物研究, 2001, 21(4): 519–526. [Dang Rongli, Pan Xiaoling. The Chinese endemic plant analysis in West-North desert of China [J]. Bulletin of Botanical Research, 2001, 21(4): 519–526.]

[74] 黄俊华. 新疆藜科植物区系特点与资源利用[C]//中国植物学会. 中国植物学会七十周年年会论文摘要汇编. 北京: 中国植物学会, 2003: 2. [Huang Junhua. Floristic characteristics and resource utilization of Chenopodiaceae in Xinjiang[C]// Botanical Society of China. Compendium of Abstracts From the 70th Annual Meeting of the Botanical Society of China. Beijing: Botanical Society of China, 2003: 2.]

[75] 张志伟, 杨发相, 吴吉龙, 等. 新疆沙漠空间分布格局与类型结构[J]. 干旱区研究, 2014, 31(4): 763–770. [Zhang Zhiwei, Yang Faxiang, Wu Jilong, et al. Spatial distribution pattern and type structure of desert in Xinjiang[J]. Arid Zone Research, 2014, 31 (4): 763–770.]

[76] 任瑶瑶, 江南屏, 刘睿颖, 等. 藏药臭蒿及其近缘种药材的 ITS2 DNA 条形码鉴别[J]. 中国中药杂志, 2017, 42(7): 1395–1400. [Ren Yaoyao, Jiang Nanping, Liu Ruiying, et al. ITS2 sequence

analysis and identification of medicinal *Artemisia* plants[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2017, 42(7): 1395−1400.]

[77] 黄勇其, 邓炜, 叶世芸, 等. 习见蓼的利胆, 保肝及抗炎作用[J]. 西北药学杂志, 2005, 20(3): 115−117. [Huang Yongqi, Deng Wei, Ye Shiyun, et al. The cholagogic, hepatoprotective and anti-inflammatory effects of *Polygonum plebeium*[J]. Northwest Pharmaceutical Journal, 2005, 20(3): 115−117.]

[78] 鲍明明. 沙蓬降血脂活性研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2017. [Bao Mingming. Study on the Activity of *Agriophyllum squarrosum* in Reducing Blood Lipid[D]. Hohhot: Inner Mongolia University, 2017.]

[79] 许海燕, 冯鑫红, 张金玉, 等. 沙蓬的研究进展[J]. 食品科学, 2020, 41(13): 346−354. [Xu Haiyan, Feng Xinhong, Zhang Jinyu, et al. Recent progress in research on *Agriophyllum squarrosum*[J]. Food Science, 2020, 41(13): 346−354.]

[80] 初雨, 潘晓玲. 新疆药用资源植物及其开发利用现状[J]. 中国野生植物资源, 2001, 20(1): 21−23. [Chu Yu, Pan Xiaoling. Medicinal plants and their utilization in Xinjiang[J]. Chinese Wild Plant Resources, 2001, 20(1): 21−23.]

[81] 李学禹, 阎平, 吴玲. 新疆沙生药用植物资源[J]. 现代中药研究与实践, 2003, 17(1): 54−56. [Li Xueyu, Yan Ping, Wu Ling. Resources of *Psammophytes* in Xinjiang[J]. Research and Practice on Chinese Medicines, 2003, 17(1): 54−56.]

[82] 毛祖美, 张佃民. 新疆北部早春短命植物区系纲要[J]. 干旱区研究, 1994, 11(3): 1−26. [Mao Zumei, Zhang Dianmin. Outline of early spring ephemeral flora in Northern Xinjiang[J]. Arid Zone Research, 1994, 11(3): 1−26.]

[83] 郗金标, 张福锁, 毛达如, 等. 新疆药用盐生植物及其利用潜力分析[J]. 中国农业科技导报, 2003, 5(1): 43−48. [Xi Jinbiao, Zhang Fusuo, Mao Daru, et al. The utilization of halophytes for traditional medicine in Xinjiang[J]. Journal of Agricultural Science and Technology, 2003, 5(1): 43−48.]

[84] 尹林克, 程争鸣, 潘惠霞. 新疆荒漠地区几种重要野生药用植物资源及其人工栽培[J]. 干旱区研究, 2002, 19(4): 30−34. [Yin Linke, Cheng Zhengming, Pan Huixia. Resources of several wild medicinal llants in arid zone of Xinjiang and their introduction & cultivation[J]. Arid Zone Research, 2002, 19(4): 30−34.]

[85] 张文泉. 西北地区盐生植物区系及资源利用研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008. [Zhang Wenquan. Study on Halophyte Flora and Their Utilization in Northwest China[D]. Yangling: Northwest A & F University, 2008.]

[86] 尚建力, 刘春红. 沙漠中防风固沙植物种群选择的探讨[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(17): 167−169. [Shang Jianli, Liu Chunhong. Discussion on the selection of windbreak and sand fixation plant populations in the desert[J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2010, 16(17): 167−169.]

[87] 唐进年, 彭金凤, 徐先英, 等. 一年生荒漠植物的生态功能及在沙地植被恢复与重建中的作用[J]. 甘肃科技, 2006, 22(10): 212−215. [Tang Jinnian, Peng Jinfeng, Xu Xianying, et al. Ecological functions of annual desert plants and their roles in vegetation restoration and reconstruction in sandy land[J]. Gansu Science and Technology, 2006, 22(10): 212−215.]

Floristic composition, distribution, and resource types of desert annual plants in Xinjiang

DU Jiaqian, LIU Tong, WANG Hanyue, ZHAO Wenxuan, WANG Jie, XU Wenbin

(College of Life Sciences, Shihezi University, Shihezi 832003, Xingjiang, China)

Abstract: Desert annual plants grow rapidly and have a large seed output that has important feeding, medicinal, and ecological value. By checking documentaries, the information from herbarium collections, and field investigation results, this study aimed to define the number of species, distribution characteristics, and resource types of desert annual plants in Xinjiang. Results showed that Xinjiang has 236 species of desert annuals belonging to 109 genera in 20 families, among which Chenopodiaceae is the dominant family and Salsola is the dominant genera. Families could be divided into four areal types, with the cosmopolitan type comprising 65% of all families and occupying the dominant status in the flora. The genera could be divided into nine areal types and eight subtypes, with dominant temperate genera comprising 77.98% of all genera. Among the main desert types, 126, 96, and 51 species of desert annual plants grow in sandy, gravel, and saline conditions, representing 53.38%, 40.67%, and 21.61% of all species, respectively. Among these species, 51 and 55 species of desert annual plants can be used as forage and medicine, respectively, among which species in Chenopodiaceae and Asteraceae were dominant. There were 64 winter annual plants with important ecological value, mainly in Brassicaceae, Poaceae, Asteraceae, and Boraginaceae.

Keywords: desert; annual plants; floristic geography; resource utilization; Xinjiang

附表1　新疆荒漠一年生植物科、属、种及分布特征

Attached Tab. 1　Family, genus, species and distribution characteristics of desert annual plants in Xinjiang

科名	属名	种名	生境	分布地域
蓼科 Polygonaceae	酸模属 *Rumex*	1 矮酸模 *Rumex halacsyi*	荒地	乌鲁木齐、沙湾、轮台等县
		2 乌克兰酸模 *Rumex urcanicus*	盐化荒漠	哈巴河、石河子、沙湾等县市
	蓼属 *Persicaria*	3 卷茎蓼 *Fallopia convolvulus*	荒地	布尔津、哈巴河、奇台、乌鲁木齐、玛纳斯、塔城、托里、沙湾等县
		4 习见蓼 *Polygonum plebeium*	沙质荒漠	尉犁、轮台等县
藜科 Chenopodiaceae	盐千屈菜属 *Halopeplis*	5 盐千屈菜 *Halopeplis pygmoea*	盐化荒漠	新疆罗布泊
	滨藜属 *Atriplex*	6 野榆钱菠菜 *Atriplex aucheri*	砾质荒漠	乌鲁木齐、昌吉、呼图壁、玛纳斯及沙湾等地
		7 异苞滨藜 *Atriplex micrantha*	砾质荒漠、盐化荒漠	呼图壁、玛纳斯
		8 戟叶滨藜 *Atriplex prostrata*	盐化荒漠、沙质荒漠	塔城、察布查尔
		9 西伯利亚滨藜 *Atriplex sibirica*	盐化荒漠、沙质荒漠	乌鲁木齐、玛纳斯、和布克赛尔、和静
		10 野滨藜 *Atriplex fera*	盐化荒漠	阜康、乌鲁木齐、和静、焉耆、博湖
		11 中亚滨藜 *Atriplex centralasiatica*	盐化荒漠、砾质荒漠	奇台、乌鲁木齐、库尔勒、尉犁、轮台、拜城
		12 大苞滨藜 *Atriplex centralasiatica*	砾质荒漠	和硕、库车、拜城、阿克苏、柯坪等地
		13 犁苞滨藜 *Atriplex dimorphostegia*	沙质荒漠	奇台、米泉、莫索湾、沙湾
		14 箭苞滨藜 *Atriplex dimorphostega* var.	沙质荒漠、砾质荒漠	玛纳斯、沙湾、奎屯及乌恰
		15 鞑靼滨藜 *Atriplex tatarica*	盐生荒漠、砾质荒漠	阿勒泰、布尔津、哈巴河、乌鲁木齐、呼图壁、玛纳斯、石河子
	角果藜属 *Ceratocarpus*	16 角果藜 *Ceratocarpus arenarius*	沙质荒漠、砾质荒漠	富蕴、阿勒泰、哈巴河、奇台、阜康、乌鲁木齐
	沙蓬属 *Agriophyllum*	17 沙蓬 *Agriophyllum squarrosum*	沙质荒漠	福海、哈巴河、奇台、
		18 侧花沙蓬 *Agriophyllum lateriflorum*	沙质荒漠	阜康、玛纳斯、沙湾
		19 小沙蓬 *Agriophyllum minus*	沙质荒漠	玛纳斯
	虫实属 *Corispermum*	20 倒披针叶虫实 *Corispermum lehmannianum*	沙质荒漠	阿勒泰、乌鲁木齐、玛纳斯、沙湾、乌苏、霍城、尉犁、库车、阿克苏等地
		21 绳虫实 *Corispermum declinatum*	沙质荒漠	阿勒泰
		22 毛果绳虫实 *Corispermum declinatum* var.	沙质荒漠	阿勒泰
		23 中亚虫实 *Corispermum heptapotamicum*	沙质荒漠	和静、库车、民丰
		24 蒙古虫实 *Corispermum mongolicum*	沙质荒漠	和硕、策勒
		25 东方虫实 *Corispermum orientale*	沙质荒漠	哈巴河
	藜属 *Chenopodium*	26 香藜 *Chenopodium botrys*	砾质荒漠 沙质荒漠	阿勒泰、布尔津、奇台、阜康、米泉、乌鲁木齐、玛纳斯、石河子、塔城、裕民等地
		27 合被藜 *Chenopodium chenopodioides*	盐化荒漠	阿勒泰、乌鲁木齐、呼图壁
		28 尖头叶藜 *Chenopodium acuminatum*	沙质荒漠	产富蕴、阿勒泰、布尔津、哈巴河
		29 市藜 *Chenopodium urbicum*	沙质荒漠	阿勒泰、昌吉、克拉玛依、尼勒克、新源
		30 藜 *Chenopodium album*	砾质荒漠	富蕴、哈巴河、米泉、乌鲁木齐、玛纳斯、石河子、托里等
	地肤属 *Kochia*	31 尖翅地肤 *Kochia odontoptera*	沙质荒漠	沙湾、精河
		32 伊朗地肤 *Kochia stellaris*	沙质荒漠、盐化荒漠 砾质荒漠	玛纳斯、沙湾
		33 毛花地肤 *Kochia laniflora*	沙质荒漠、砾质荒漠	阿勒泰、阿勒泰
	雾冰藜属 *Bassia*	34 雾冰藜 *Bassia dasyphylla*	盐化荒漠、砾质荒漠	布尔津、哈巴河、奇台、呼图壁、塔城等地
		35 肉叶雾冰藜 *Bassia sedoides*	盐化荒漠、砾质荒漠	呼图壁
		36 钩刺雾冰藜 *Bassia hyssopifolia*	盐化荒漠	布尔津、阜康、昌吉、玛纳斯
	绒藜属 *Londesia*	37 绒藜 *Londesia eriantha*	砾质荒漠、沙质荒漠 龟裂地泥漠	玛纳斯
	棉藜属 *Kirilowia*	38 棉藜 *Kirilowia eriantha*	砾质荒漠、盐化荒漠	青河、哈巴河、乌鲁木齐、玛纳斯、石河子
	异子蓬属 *Borsczowia*	39 异子蓬 *Borszczowia aralocaspica*	盐化荒漠	呼图壁、玛纳斯、沙湾

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
藜科 Chenopodiaceae	碱蓬属 *Suaeda*	40 高碱蓬 *Suaeda altissima*	盐化荒漠	富蕴、阿勒泰、布尔津等地
		41 碱蓬 *Suaeda glauca*	盐化荒漠	沙湾、哈密
		42 奇异碱蓬 *Suaeda paradoxa*	盐化荒漠	青河、阿勒泰、乌鲁木齐、玛纳斯等地
		43 亚麻叶碱蓬 *Suaeda linifolia*	盐化荒漠、砾质荒漠沙质荒漠	察布查尔、哈密
		44 刺毛碱蓬 *Suaeda acuminata*	盐化荒漠、沙质荒漠	乌鲁木齐、玛纳斯、塔城、沙湾、乌苏、精河等地
		45 角果碱蓬 *Suaeda corniculata*	盐化荒漠	阿勒泰、玛纳斯
		46 星花碱蓬 *Suaeda stellatiflora*	盐化荒漠	富蕴、尼勒克、新源、焉耆、尉犁等地
		47 镰叶碱蓬 *Suaeda crassifolia*	盐化荒漠	托克逊、阿克苏、喀什、英吉沙
	对节刺属 *Horaninowia*	48 对节刺 *Horaninowia ulicina*	沙质荒漠	青河、吉木萨尔、阜康、奇台等地
	对叶盐蓬 *Girgensohnia*	49 对叶盐蓬 *Girgensohnia oppositiflora*	砾质荒漠	富蕴、阿勒泰、哈巴河、奇台、阜康等地
	盐生草属 *Halogeton*	50 盐生草 *Halogeton glomeratus*	砾质荒漠	乌鲁木齐、呼图壁、和布克赛尔、精河、吐鲁番
		51 西藏盐生草 *Halogeton glomeratus* var.	砾质荒漠	乌鲁木齐、和布克赛尔、精河、伊犁等地
		52 白茎盐生草 *Halogeton arachnoideus*	砾质荒漠、沙质荒漠	阿勒泰、布尔津、和布克赛尔、伊犁
	猪毛菜属 *Salsola*	53 小药猪毛菜 *Salsola micranthera*	砾质荒漠、盐化荒漠沙质荒漠	柯坪、喀什
		54 钠猪毛菜 *Salsola nitraria*	沙质荒漠、砾质荒漠	阿勒泰、布尔津、哈巴河、奇台等地
		55 密枝猪毛菜 *Salsola implicata*	盐化荒漠	奇台、玛纳斯、沙湾
		56 浆果猪毛菜 *Salsola foliosa*	砾质荒漠、盐化荒漠	奇台、乌鲁木齐、昌吉、玛纳斯
		57 粗枝猪毛菜 *Salsola subcrassa*	盐化荒漠	阿勒泰、奇台、乌鲁木齐、玛纳斯和布克赛尔、巴里坤
		58 钝叶猪毛菜 *Salsola heptapotamica*	盐化荒漠	布尔津、呼图壁、玛纳斯、塔城等地
		59 短柱猪毛菜 *Salsola lanata*	砾质荒漠、盐化荒漠	阜康、乌鲁木齐、呼图壁等地
		60 褐翅猪毛菜 *Salsola korshinskyi*	砾质荒漠、盐化荒漠	玛纳斯、沙湾
		61 费尔干猪毛菜 *Salsola ferganica*	盐化荒漠、沙质荒漠	乌鲁木齐、沙湾、奎屯等地
		62 长柱猪毛菜 *Salsola sukaczevii*	沙质荒漠	沙湾、巩留
		63 散枝猪毛菜 *Salsola brachiata*	砾质荒漠	乌鲁木齐、呼图壁、玛纳斯、石河子等地
		64 紫翅猪毛菜 *Salsola affinis*	砾质荒漠	阿勒泰、布尔津、奇台、阜康、乌鲁木齐等地
		65 露果猪毛菜 *Salsola aperta*	盐化荒漠、沙质荒漠	沙湾、乌苏及巴楚
		66 苏打猪毛菜 *Salsola soda*	沙质荒漠、盐化荒漠	民丰
		67 猪毛菜 *Salsola collina*	砾质荒漠	富蕴、阿勒泰、奇台、阜康、乌鲁木齐、石河子等地
		68 柴达木猪毛菜 *Salsola zaidamica*	砾质荒漠、盐生荒漠	吐鲁番、博湖、库尔勒
		69 柽柳叶猪毛菜 *Salsola tamariscina*	盐化荒漠	奇台、玛纳斯、裕民等地
		70 蔷薇猪毛菜 *Salsola rosacea*	砾质荒漠、盐化荒漠	阿勒泰、布尔津、哈巴河、奇台、阜康、乌鲁木齐等地
		71 青海猪毛菜 *Salsola chinghaiensis*	砾质荒漠	若羌(罗布泊)
		72 早熟猪毛菜 *Salsola praecox*	沙质荒漠	玛纳斯、沙湾、乌苏
		73 长刺猪毛菜 *Salsola paulsenii*	砾质荒漠、盐化荒漠	奇台、乌鲁木齐、玛纳斯、石河子等地

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
藜科 Chenopodiaceae	猪毛菜属 *Salsola*	74 薄翅猪毛菜 *Salsola pellucida*	砾质荒漠	和硕
		75 新疆猪毛菜 *Salsola sinkiangensis*	砾质荒漠	巴里坤、阿克苏及阿合奇
		76 蒙古猪毛菜 *Salsola ikonnikovii*	沙质荒漠	塔城
		77 刺沙蓬 *Salsola ruthenica*	盐生荒漠、砾质荒漠	福海、阿勒泰、布尔津、哈巴河、奇台等地
	盐蓬属 *Halimocnemis*	78 柔毛盐蓬 *Halimocnemis villosa*	砾质荒漠	乌鲁木齐、呼图壁、乌苏、精河
		79 短苞盐蓬 *Halimocnemis karelinii*	砾质荒漠、盐化荒漠龟裂土泥漠	青河
		80 长叶盐蓬 *Halimocnemis longifolia*	沙质荒漠、盐化荒漠	奇台、玛纳斯、克拉玛依
	叉毛蓬 *Petrosimonia*	81 叉毛蓬 *Petrosimonia sibirica*	砾质荒漠、盐化荒漠	富蕴、阿勒泰、哈巴河、奇台等地
		82 粗糙叉毛蓬 *Petrosimonia squarrosa*	砾质荒漠、沙质荒漠	玛纳斯、石河子、沙湾、乌苏
石竹科 Caryophyllaceae	无心菜属 *Arenaria*	83 无心菜 *Arenaria serpyllifolia*	砾质荒漠	青河、福海、布尔津、哈巴河、阜康等地
	蝇子草属 *Silene*	84 矮蝇子草 *Silene nana*	砾质荒漠	阜康、乌鲁木齐等县
		85 女娄菜 *Silene aprica*	盐化荒漠、沙质荒漠	奇台、阜康、乌鲁木齐、和布克赛尔等地
	拟漆姑属 *Spergularia*	86 田野拟漆姑 *Spergularia rubra*	砾质荒漠	阿勒泰、乌鲁木齐、托克逊
		87 拟漆姑 *Spergularia salina*	盐化荒漠	阿勒泰、布尔津、阜康等地
毛茛科 Ranunculaceae	飞燕草属 *Consolida*	88 凸脉飞燕草 *Consolida rugulosa*	沙质荒漠	玛纳斯、伊宁等地
	侧金盏花属 *Adonis*	89 小侧金盏花 *Adonis aestivalis*	低山荒漠、砾质荒漠	霍城、伊宁、塔城、玛纳斯等地
	角果毛茛属 *Ceratocephalu*	90 角果毛茛 *Ceratocephalus orthoceras*	北疆荒漠、沙质荒漠	富蕴、阿勒泰、布尔津等地
罂粟科 Papaveraceae	裂叶罂粟属 *Roemeria*	91 红裂叶罂粟 *Roemeria refracta*	荒漠地带的绿洲	塔城、伊宁、霍城
	海罂粟属 *Glaucium*	92 短梗海罂粟 *Glaucium elegans*	砾质荒漠	新源、玛纳期、乌鲁木齐
	角茴香属 *Hypecoum*	93 角茴香 *Hypecoum erectum*	砾质荒漠	布尔津、阜康
		94 小花角茴香 *Hypecoum parviflorum*	砾质荒漠	霍城、玛纳斯、阜康
十字花科 Brassicaceae	菘蓝属 *Isatis*	95 宽翅菘蓝 *Isatis violascens*	沙质荒漠	玛纳斯、阜康
		96 小果菘蓝 *Isatis minima*	沙质荒漠	和布克赛尔县(沙尔沙拉)
	厚翅荠属 *Pachypterygium*	97 厚翅荠 *Pachypterygium multicaule*	砾质荒漠	博乐、精河、沙湾、玛纳斯等地
	绵果荠属 *Lachnoloma*	98 绵果荠 *Lachnoloma lehmannii*	砾质荒漠、沙质荒漠	乌鲁木齐、玛纳斯
	螺喙荠属 *Spirorhynchus*	99 螺喙荠 *Spirorhynchus sabulosus*	沙质荒漠、砾质荒漠	玛纳斯、呼图壁、阜康等县
	庭荠属 *Alyssum*	100 条叶庭荠 *Alyssum linifolium*	沙质荒漠	塔城、霍城、精河、乌苏等地
		101 庭荠 *Alyssum desertorum*	砾质荒漠	塔城、博乐精河等地
	碎米荠属 *Cardamine*	102 小花碎米荠 *Cardamine parviflora*	沙质荒漠	布尔津县
	鼠耳芥属 *Arabidopsis*	103 策勒鼠耳芥 *Arabidopsis qaranica*	沙质荒漠	策勒
	高原芥属 *Christolea*	104 尼亚高原芥 *Christolea niyaensis*	山地荒漠草原	民丰县
	四齿芥属 *Tetracme*	105 四齿芥 *Tetracme quadricornis*	砾质荒漠	富蕴、巩留、乌苏、沙湾、石河子
		106 弯角四齿芥 *Tetracme recurvata*	沙质荒漠	阜康、呼图壁、玛纳斯等地
		107 扭果四齿芥 *Tetracme contorta*	沙质荒漠	乌恰县
	紫罗兰属 *Matthiola*	108 新疆紫罗兰 *Matthiola stoddartii*	沙质荒漠	阜康县
	离子芥属 *Chorispora*	109 离子芥 *Chorispora tenella*	沙质荒漠	阿勒泰、托里、奎屯等地
		110 具葶离子芥 *Chorispora greigii*	山地荒漠草原	昭苏、轮台等地
	丝叶芥属 *Leptaleum*	111 丝叶芥 *Leptaleum filifolium*	荒漠草地	玛纳斯县至精河县

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
十字花科 Brassicaceae	涩荠属 *Malcolmia*	112 涩荠 *Malcolmia africana*	沙质荒漠	青河、霍城、伊宁等地
		113 窄瓣涩荠 *Malcolmia stenopetala* var.	沙质荒漠	玛纳斯、呼图壁
		114 硬果涩荠 *Malcolmia africana* var.	沙质荒漠	沙湾、玛纳斯、乌鲁木齐等地
		115 卷果涩荠 *Malcolmia scorpioides*	沙质荒漠、砾质荒漠	沙湾、阜康等地
		116 小涩荠 *Malcolmia humilis*	荒漠带干河沟、其他	布尔津、塔什库尔干等地
	隐子芥属 *Cryptospora*	117 隐子芥 *Cryptospora falcata*	沙质荒漠	民丰、阿克陶等地
	棒果芥属 *Sterigmostemum*	118 棒果芥 *Sterigmostemum caspicum*	砾质荒漠	巴里坤县
	糖芥属 *Erysimum*	119 小花糖芥 *Erysimum cheiranthoides*	沙质荒漠	塔城、伊犁等地
		120 小糖芥 *Erysimum sisymbrioides*	沙质荒漠	奇台、乌鲁木齐等地
	大蒜芥属 *Sisymbrium*	121 新疆大蒜芥 *Sisymbrium loeselii*	荒漠带的绿洲	北疆各地
		122 短果大蒜芥 *Sisymbrium loeselii* var.	荒漠带的绿洲	阿勒泰、布尔津、沙湾县
		123 大蒜芥 *Sisymbrium altissimum*	荒漠草原、沙质荒漠	温泉县及伊犁地区
	小蒜芥属 *Microsisymbrium*	124 叶城小蒜芥 *Microsisymbrium yechengicum*	亚高山荒漠的北坡	和田、叶城等地
	念珠芥属 *Neotorularia*	125 甘新念珠芥 *Neotorularia korolkowii*	荒漠带的绿洲、其他	塔城、博乐、新源
		126 长果念珠芥 *Torularia korolkovii* var.	荒漠带的绿洲、其他	博乐、玛纳斯、特克斯等地
	亚麻荠属 *Camelina*	127 亚麻荠 *Camelina sativa*	荒漠带的绿洲、其他	青河、阿勒泰等地
	播娘蒿属 *Descurainia*	128 播娘蒿 *Descurainia sophia*	荒漠草原、沙质荒漠	温泉县及伊犁地区
	独行菜属 *Lepidium*	129 抱茎独行菜 *Lepidium perfoliatum*	荒地	克拉玛依
	阴山荠属 *Yinshania*	130 戈壁阴山荠 *Yinshania zayuensis*	盐化荒漠荒漠地带的梭梭林下	乌苏县
豆科 Fabaceae	胡卢巴属 *Trigonella*	131 网脉胡卢巴 *Trigonella cancellata*	沙质荒漠、山前荒漠荒漠草原	福海、乌鲁木齐、乌苏
		132 单花胡卢巴 *Medicago monantha*	沙质荒漠、山前荒漠荒漠草原	阿勒泰、塔城及伊犁哈萨克自治州、乌鲁木齐
		133 弯果胡卢巴 *Trigonella arcuata*	沙质荒漠、山前荒漠荒漠草原	乌鲁木齐、阿勒泰、塔城等地
		134 直果胡卢巴 *Medicago orthoceras*	沙质荒漠、山前荒漠与荒漠草原	阿勒泰地区、塔城地区及伊犁
	苜蓿属 *Medicago*	135 小苜蓿 *Medicago minima*	砾质荒漠、荒漠草原	新源
	黄耆属 *Astragalus*	136 镰荚黄耆 *Astragalus arpilobus*	砾质荒漠、沙质荒漠固定、半固定沙丘	吉木萨尔、阜康、五家渠、玛纳斯、石河子等地
		137 矮型黄耆 *Astragalus stalinskyi*	低山荒漠、沙质荒漠	奇台、乌鲁木齐、玛纳斯、石河子、沙湾
		138 混合黄耆 *Astragalus commixtus*	沙质荒漠	吉木萨尔、阜康、乌鲁木齐、呼图壁、玛纳斯、石河子、沙湾、伊宁
		139 蒺藜黄耆 *Astragalus tribuloides*	砾质荒漠	石河子、沙湾
		140 尖舌黄耆 *Astragalus oxyglottis*	沙质荒漠、砾质荒漠	富蕴、吉木萨尔、阜康、米泉、乌鲁木齐、石河子、沙湾
牻牛儿苗科 Geraniaceae	老鹳草属 *Geranium*	141 杈枝老鹳草 *Geranium divaricatum*	荒漠草原、沙质荒漠	阿合奇
	牻牛儿苗属 *Erodium*	142 尖喙牻牛儿苗 *Erodium oxyrhinchum*	沙质荒漠、砾质荒漠	阜康、乌鲁木齐等地
		143 芹叶牻牛儿苗 *Erodium cicutarium*	沙质荒漠	霍城(赛里木湖)

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
蒺藜科 Zygophyllaceae	蒺藜属 *Tribulus*	144 蒺藜 *Tribulus terrestris*	砾质荒漠	布尔津、伊吾、巴里坤、奇台、阜康等地
	驼蹄瓣属 *Zygophylum*	145 列曼霸王 *Zygophylum lehmannianum*	沙质荒漠、砾质荒漠盐化荒漠	克拉玛依、乌尔禾、福海等地
大戟科 Euphorbiaceae	大戟属 *Euphorbia*	146 地锦草 *Euphorbia humifusa*	沙质荒漠、砾质荒漠	新疆各地
		147 灰地锦 *Euphorbia canescens*	沙质荒漠	托克逊
		148 土库曼大戟 *Euphorbia granulata*	沙质荒漠、砾质荒漠	霍城
		149 土大戟 *Euphorbia turczaninowii*	沙质荒漠	布尔津、奇台、阜康、昌吉、玛纳斯、石河子、霍城
		150 北疆大戟 *Euphorbia franchetii*	砾质荒漠	准噶尔盆地至天山
		151 英德尔大戟 *Euphorbia inderiensis*	砾质荒漠、盐化荒漠	霍城、伊宁
	沙戟属 *Chrozophora*	152 沙戟 *Chrozophora sabulosa*	沙质荒漠	霍城、伊宁、玛纳斯、沙湾等地
瑞香科 Thymelaeaceae	欧瑞香属 *Thymelaea*	153 新瑞香 *Thymelaea passerina*	沙质荒漠	阿勒泰、塔城、奇台、吉木萨尔、米泉等地
	草瑞香属 *Diarthron*	154 短叶草瑞香 *Diarthron vesiculosum*	荒漠前山黏土	阿勒泰、吉木乃、塔城、托里
伞形科 Apiaceae	隐棱芹属 *Aphanopleura*	155 细叶隐棱芹 *Aphanopleura capillifolia*	沙质荒漠	新疆(西部)
		156 细枝隐棱芹 *Aphanopleura leptoclada*	沙质荒漠	新疆(西部)
	孜然芹属 *Cuminum*	157 孜然芹 *Cuminum cyminum*	荒漠区中的绿洲	广泛栽培
旋花科 Convolvulaceae	菟丝子属 *Cuscuta*	158 单柱菟丝子 *Cuscuta monogyna*	南北疆荒漠	乌鲁木齐、伊宁、哈密、博湖、库尔勒等地
紫草科 Boraginaceae	天芥菜属 *Heliotropium*	159 小花天芥菜 *Heliotropium micranthum*	沙质荒漠	沙湾、精河、奇台等地
		160 尖花天芥菜 *Heliotropium acutiflorum*	沙质荒漠	福海、沙湾、霍城、尼勒克
		161 天芥菜 *Heliotropium europaeum*	沙质荒漠、砾质荒漠	奇台、吉木萨尔
		162 毛果天芥菜 *Heliotropium lasiocarpum*	砾质荒漠	塔城
	软紫草属 *Arnebia*	163 硬萼软紫草 *Arnebia decumbens*	沙质荒漠	福海、阿勒泰、布尔津等地
	假狼紫草属 *Nonea*	164 假狼紫草 *Nonea caspica*	砾质荒漠	福海、哈巴河、富蕴等地
	腹脐草属 *Gastrocotyle*	165 腹脐草 *Gastrocotyle hispida*	砾质荒漠、盐化荒漠	乌鲁木齐、玛纳斯、奇台、吐鲁番、库尔勒、策勒等地
	齿缘草属 *Eritrichium*	166 无梗齿缘草 *Eritrichium sessilifructum*	沙质荒漠	和田
	鹤虱属 *Lappula*	167 粗梗鹤虱 *Lappula lipschitzii*	沙质荒漠	伊宁
		168 密枝鹤虱 *Lappula balchaschensis*	沙质荒漠	吐鲁番、托克逊
		169 狭果鹤虱 *Lappula semiglabra*	砾质荒漠、沙质荒漠	吉木乃、奇台、阜康、昌吉等地
		170 异形狭果鹤虱 *Lappula semiglabr* var.	砾质荒漠、沙质荒漠	布尔津、奇台、昌吉等地
		171 卵果鹤虱 *Lappula patula*	沙质荒漠	阿勒泰、哈巴河、奇台、阜康等地
		172 鹤虱 *Lappula myosotis*	砾质荒漠	富蕴、奇台、乌鲁木齐、石河子等地
		173 畸形果鹤虱 *Lappula anocarpa*	沙质荒漠	焉耆
		174 石果鹤虱 *Lappula spinocarpos*	砾质荒漠、沙质荒漠	阜康、昌吉等地
		175 异形鹤虱 *Lappula heteromorpha*	沙质荒漠	阜康
	异果鹤虱属 *Heterocaryum*	176 异果鹤虱 *Heterocaryum rigidum*	沙质荒漠	乌鲁木齐、霍城、伊宁等地
	孪果鹤虱属 *Rochelia*	177 孪果鹤虱 *Rochelia bungei*	盐化荒漠	奇台、阜康
		178 光果孪果鹤虱 *Rochelia leiocarpa*	盐化荒漠	乌鲁木齐、托里、伊宁等地
		179 直柄孪果鹤虱 *Rochelia rectipes*	砾质荒漠	塔城
	翅鹤虱属 *Lepechiniella*	180 翅鹤虱 *Lepechiniella lasiocarpa*	沙质荒漠	新疆北部

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
唇形科 Lamiaceae	荆芥属 *Nepeta*	181 小花荆芥 *Nepeta micrantha*	沙质荒漠	北疆各地
	扁柄草属 *Lallemantia*	182 大花扁柄草 *Lallemantia royleana*	沙质荒漠	伊宁、察布查尔、特克斯等地
	矮刺苏属 *Chamaesphacos*	183 矮刺苏 *Chamaesphacos ilicifolius*	沙质荒漠	乌鲁木齐、玛纳斯、和布克塞尔、塔城
	新塔花属 *Ziziphora*	184 小新塔花 *Ziziphora tenuior*	砾质荒漠	南北疆各县市
茄科 Solanaceae	天仙子属 *Hyoscyamus*	185 中亚天仙子 *Hyoscyamus pusillus*	沙质荒漠、砾质荒漠	阜康、乌鲁木齐、沙湾、哈密等地
	茄属 *Solanum*	186 龙葵 *Solanum nigrum*	其他	阿勒泰、乌鲁木齐、昌吉等地
		187 红果龙葵 *Solanum villosum*	沙质荒漠	塔城、尉犁、麦盖提、策勒等县
车前科 Plantaginaceae	车前属 *Plantago*	188 条叶车前 *Plantago lessingii*	盐化荒漠	阜康、乌鲁木齐、玛纳斯、托里、伊宁等地
		189 小车前 *Plantago minuta*	沙质荒漠	木垒、奇台、乌鲁木齐、昌吉等地
菊科 Asteraceae	白酒草属 *Conyza*	190 小蓬草 *Conyza canadensis*	山地荒漠草原	阿勒泰、布尔津、乌鲁木齐、石河子等地
	絮菊属 *Filago*	191 絮菊 *Filago arvensis*	沙质荒漠	富蕴、阿勒泰、布尔津、北屯等地
	鼠麴草属 *Gnaphalium*	192 天山鼠麴草 *Gnaphalium uliginosum*	沙质荒漠	阿勒泰、布尔津
	蚤草属 *Pulicaria*	193 蚤草 *Pulicaria vulgaris*	沙质荒漠	阿勒泰、和布克赛尔、塔城等县
	紊蒿属 *Elachanthemum*	194 紊蒿 *Elachanthemum intricatum*	砾质荒漠	伊吾县
	栉叶蒿属 *Neopallasia*	195 栉叶蒿 *Neopallasia pectinata*	砾质荒漠、沙质荒漠	布尔津、木垒、昌吉、和布克赛尔等地
	蒿属 *Artemisia*	196 大花蒿 *Artemisia macrocephala*	砾质荒漠	吉木萨尔、昌吉、精河、博乐、和硕等地
		197 大籽蒿 *Artemisia sieversiana*	砾质荒漠	阿勒泰、哈巴河、布尔津、吉木乃等地
		198 碱蒿 *Artemisia anethifolia*	盐化荒漠	未见标本
		199 莳萝蒿 *Artemisia anethoides*	盐化荒漠	布尔津县
		200 黄花蒿 *Artemisia annua*	荒地	布尔津、玛纳斯、塔城等地
		201 臭蒿 *Artemisia hedinii*	砾质荒漠	新源、和田等县
		202 湿地蒿 *Artemisia tournefortiana*	荒地	塔城、乌苏、尼勒克、英吉沙等地
		203 猪毛蒿 *Artemisia scoparia*	荒地、荒漠	阿勒泰、布尔津、乌鲁木齐等地
		204 直茎蒿 *Artemisia stricta*	荒地	阿勒泰、布尔津等地
		205 纤梗蒿 Artemisia pewzowii	荒地、荒漠	塔城、霍城、伊宁、尼勒克
	千里光属 *Senecio*	206 北千里光 *Senecio dubitabilis*	荒漠	木垒、乌鲁木齐等地
		207 线叶千里光 *Senecio linearifolius*	荒漠	布尔津、温泉、策勒等地
		208 疏齿千里光 *Senecio subdentatus*	沙质荒漠、砾质荒漠	哈巴河、奇台、吉木萨尔、阜康等地
	蓝刺头属 *Echinops*	209 砂蓝刺头 *Echinops gmelinii*	沙质荒漠、砾质荒漠	奇台、阜康、玛纳斯、石河子、沙湾等地
		210 丝毛蓝刺头 *Echinops nanus*	沙质荒漠、砾质荒漠	奇台、乌鲁木齐、博乐、吐鲁番等地
	刺头菊属 *Cousinia*	211 细弱刺头菊 *Cousinia tenella*	沙质荒漠	玛纳斯、霍城等地
	寡毛菊属 *Oligochaeta*	212 寡毛菊 *Oligochaeta minima*	沙质荒漠、砾质荒漠	阿勒泰、沙湾等地

续附表1

科名	属名	种名	生境	分布地域
菊科 Asteraceae	藏掖花属 *Cnicus*	213 藏掖花 *Cnicus benedictus*	荒漠	新疆天山地区(未见标本)
	珀菊属 *Amberboa*	214 黄花珀菊 *Amberboa turanica*	沙质荒漠	昌吉、沙湾等地
	白刺菊属 *Schischkinia*	215 白刺菊 *Schischkinia albispina*	沙质荒漠	沙湾县
	琉苞菊属 *Hyalea*	216 琉苞菊 *Hyalea pulchella*	沙质荒漠、砾质荒漠	青河、福海、阿勒泰等地
	蝎尾菊属 *Koelpinia*	217 蝎尾菊 *Koelpinia linearis*	沙质荒漠、砾质荒漠	富蕴、阿勒泰、阜康等地
	小疮菊属 *Garhadiolus*	218 小疮菊 *Garhadiolus papposus*	砾质荒漠	奇台、阜康、乌鲁木齐等地
	鼠毛菊属 *Epilasia*	219 顶毛鼠毛菊 *Epilasia acrolasia*	沙质荒漠、砾质荒漠	阜康、乌苏等县
	异喙菊属 *Heteracia*	220 异喙菊 *Heteracia szovitsii*	沙质荒漠	奎屯、玛纳斯、乌鲁木齐、沙湾等地
	莴苣属 *Lactuca*	221 锯齿莴苣 *Lactuca seriola*	沙质荒漠	奇台、阜康、乌鲁木齐、玛纳斯等地
		222 大头叶莴苣 *Lactuca auriculata*	沙质荒漠	布尔津、阜康、呼图壁、玛纳斯等地
		223 飘带莴苣 *Lactuca undulata*	沙质荒漠、砾质荒漠	奇台、阜康、米泉等地
禾本科 Poaceae	三芒草属 *Aristida*	224 三芒草 *Aristida adscensionis*	沙质荒漠、砾质荒漠	布尔津、乌鲁木齐、和布克赛尔等地
	画眉草属 *Eragrostis*	225 小画眉草 *Eragrostis minor*	沙质荒漠、砾质荒漠	阿勒泰
	齿稃草属 *Schismus*	226 齿稃草 *Schismus arabicus*	沙质荒漠	富蕴、布尔津、奇台、阜康等地
	黑麦草属 *Lolium*	227 疏花黑麦草 *Lolium remotum*	其他荒漠	伊犁
	雀麦属 *Bromus*	228 旱雀麦 *Bromus tectorum*	沙质荒漠、砾质荒漠	富蕴、布尔津、塔城、乌鲁木齐等地
		229 尖齿雀麦 *Bromus oxyodon*	荒漠	布克赛尔、裕民、霍城、伊宁等地
		230 密穗雀麦 *Bromus sewerzowii*	荒漠	乌鲁木齐、石河子、塔城、裕民等地
		231 偏穗雀麦 *Bromus squarrosus*	荒漠	青河、阿勒泰、乌鲁木齐、玛纳斯等地
	旱麦草属 *Eremopyrum*	232 东方旱麦草 *Eremopyrum orientale*	沙质荒漠	福海、乌鲁木齐、玛纳斯等地
		233 毛穗旱麦草 *Eremopyrum distans*	荒漠	霍城县
		234 光穗旱麦草 *Eremopyrum bonaepartis*	沙质荒漠	乌鲁木齐、伊宁等地
		235 旱麦草 *Eremopyrum triticeum*	沙质荒漠	米泉、乌鲁木齐、昌吉、呼图壁、玛纳斯等地
报春花科 Primulaceae	点地梅属 *Androsace*	236 大苞点地梅 *Androsace maxima*	沙质荒漠、砾质荒漠	伊犁

附表2　新疆荒漠一年生植物科、属、种在不同基质上的分布特征

Attached Tab. 2　Distribution characteristics of genera and species of desert annual plants on different substrates in Xinjiang

科名	属名	沙质荒漠	盐化荒漠	砾质荒漠	其他
蓼科	酸模属	–	乌克兰酸模	–	矮酸模
	蓼属	习见蓼	–	–	卷茎蓼
藜科	盐千屈菜属	–	盐千屈菜	–	–
	滨藜属	戟叶滨藜 西伯利亚滨藜 犁苞滨藜 箭苞滨藜 (变种)	异苞滨藜 戟叶滨藜 西伯利亚滨藜 野滨藜 中亚滨藜 鞑靼滨藜	野榆钱菠菜 异苞滨藜 中亚滨藜 大苞滨藜 (变种) 箭苞滨藜 (变种) 鞑靼滨藜	–
	角果藜属	角果藜	–	角果藜	–
	沙蓬属	沙蓬 侧花沙蓬 小沙蓬	–	–	–
	虫实属	倒披针叶虫实 绳虫实 毛果绳虫实 (变种) 中亚虫实 蒙古虫实 东方虫实	–	–	–
	藜属	香藜 尖头叶藜 市藜	合被藜	香藜 藜	–
	地肤属	尖翅地肤 伊朗地肤 毛花地肤	–	尖翅地肤 伊朗地肤 毛花地肤	–
	雾冰藜属	–	雾冰藜 肉叶雾冰藜 钩刺雾冰藜	雾冰藜 肉叶雾冰藜	–
	绒藜属	绒藜	–	绒藜	绒藜
	棉藜属	–	棉藜	棉藜	–
	异子蓬属	–	异子蓬	–	–
	碱蓬属	亚麻叶碱蓬	高碱蓬 碱蓬 奇异碱蓬 亚麻叶碱蓬 刺毛碱蓬 角果碱蓬 星花碱蓬 镰叶碱蓬	亚麻叶碱蓬	–
	对节刺属	对节刺	–	–	–
	对叶盐蓬属	–	–	对叶盐蓬	–
	盐生草属	西藏盐生草 (变种) 白茎盐生草	–	盐生草 西藏盐生草 (变种) 白茎盐生草	–

注:“–”代表该属植物在相应荒漠类型下不宜生存。

续附表2

科名	属名	沙质荒漠	盐化荒漠	砾质荒漠	其他
藜科	猪毛菜属	小药猪毛菜 钠猪毛菜 费尔干猪毛菜 露果猪毛菜 苏打猪毛 早熟猪毛菜 蒙古猪毛菜	小药猪毛菜 密枝猪毛菜 浆果猪毛菜 粗枝猪毛菜 钝叶猪毛菜 短柱猪毛菜 褐翅猪毛菜 费尔干猪毛菜 露果猪毛菜 苏打猪毛 柴达木猪毛菜 柽柳叶猪毛菜 蔷薇猪毛菜 长刺猪毛菜 刺沙蓬	钠猪毛菜 小药猪毛菜 浆果猪毛菜 短柱猪毛菜 褐翅猪毛菜 散枝猪毛菜 紫翅猪毛菜 猪毛菜 柴达木猪毛菜 蔷薇猪毛菜 青海猪毛菜 长刺猪毛菜 薄翅猪毛菜 新疆猪毛菜 蒙古猪毛菜 刺沙蓬	–
	盐蓬属	长叶盐蓬	短苞盐蓬 长叶盐蓬	柔毛盐蓬 短苞盐蓬	短苞盐蓬
	叉毛蓬属	粗糙叉毛蓬	叉毛蓬	叉毛蓬 粗糙叉毛蓬	–
石竹科	无心菜属	–	–	无心菜	–
	蝇子草属	女娄菜	女娄菜	矮蝇子草	–
	拟漆姑属	–	拟漆姑	田野拟漆姑	–
毛茛科	飞燕草属	凸脉飞燕草	–	–	–
	侧金盏花属	–	–	小侧金盏花	–
	角果毛茛属	角果毛茛	–	–	–
罂粟科	裂叶罂粟属	–	–	红裂叶罂粟	–
	海罂粟属	–	–	短梗海罂粟	–
	角茴香属	–	–	角茴香 小花角茴香	–
十字花科	菥蓝属	宽翅菥蓝 小果菥蓝	–	宽翅菥蓝 小果菥蓝	–
	厚翅荠属	–	–	厚翅荠	–
	绵果荠属	绵果齐	–	绵果齐	–
	螺喙荠属	螺喙荠	–	–	–
	庭荠属	条叶庭荠	–	庭荠	–
	碎米荠属	小花碎米荠	–	–	–
	鼠耳芥属	策勒鼠耳芥	–	–	–
	高原芥属	–	–	–	尼亚高原芥
	四齿芥属	弯角四齿芥 扭果四齿芥	–	四齿芥	–
	紫罗兰属	新疆紫罗兰	–	–	–
	离子芥属	离子草	–	–	具葶离子芥
	丝叶芥属	–	–	–	丝叶芥
	涩荠属	涩荠窄瓣涩荠(变种) 硬毛涩荠(变种) 卷果涩荠	–	卷果涩荠	小涩荠
	隐子芥属	隐子芥	–	–	–
	棒果芥属	–	–	棒果芥	–
	糖芥属	小花糖芥 小糖芥	–	–	–

续附表2

科名	属名	沙质荒漠	盐化荒漠	砾质荒漠	其他
十字花科	大蒜芥属	大蒜芥	–	–	新疆大蒜芥 短果大蒜芥(变种)
	小蒜芥属	–	–	–	叶城小蒜芥
	独行菜属	–	–		抱茎独行菜
	念珠芥属	–	–	–	甘新念珠芥 长果念珠芥(变种)
	亚麻荠属	–	–	–	亚麻荠
	播娘蒿属	播娘蒿	–	–	–
	阴山荠属	–	戈壁阴山荠	–	–
豆科	胡卢巴属	网脉胡卢巴 单花胡卢巴 弯果胡卢巴 直果胡卢巴	–	–	–
	苜蓿属	–	–	小苜蓿	–
	黄耆属	镰荚黄耆 矮型黄耆 混合黄耆 尖舌黄耆	–	镰荚黄耆 蒺藜黄耆 尖舌黄耆	–
牻牛儿苗科	老鹳草属	权枝老鹳草	–	–	–
	牻牛儿苗属	尖喙牻牛儿苗 芹叶牻牛儿苗	–	尖喙牻牛儿苗	–
蒺藜科	蒺藜属	–	–	蒺藜	–
	驼蹄瓣属	列曼霸王	列曼霸王	列曼霸王	–
大戟科	大戟属	地锦 灰地锦 土库曼大戟 土大戟	英德尔大戟	地锦 土库曼大戟 北疆大戟 英德尔大戟	–
	沙戟属	沙戟			
瑞香科	欧瑞香属	新瑞香	–	–	–
	草瑞香属	–	–	–	短叶草瑞香
伞形科	隐棱芹属	细叶隐棱芹 细枝隐棱芹	–	–	–
	孜然芹属	–	–	–	孜然芹
旋花科	菟丝子属	–	–	–	单柱菟丝子
紫草科	天芥菜属	小花天芥菜 尖花天芥菜 毛果天芥菜 天芥菜	–	天芥菜 毛果天芥菜	–
	软紫草属	硬萼软紫草	–	硬萼软紫草	–
	假狼紫草属	–	–	假狼紫草	–
	腹脐草属	–	腹脐草	腹脐草	–
	齿缘草属	无梗齿缘草	–	–	–
	鹤虱属	粗梗鹤虱 密枝鹤虱 狭果鹤虱 异形狭果鹤虱(变种) 卵果鹤虱 畸形果鹤虱 异形鹤虱 石果鹤虱	–	鹤虱 异形狭果鹤虱(变种) 石果鹤虱	–
	异果鹤虱属	异果鹤虱	–	–	–
	孪果鹤虱属	–	孪果鹤虱 光果孪果鹤虱	直柄孪果鹤虱	–
	翅鹤虱属	翅鹤虱	–	–	–

续附表2

科名	属名	沙质荒漠	盐化荒漠	砾质荒漠	其他
唇形科	荆芥属	小花荆芥	–	–	–
	扁柄草属	大花扁柄草	–	–	–
	矮刺苏属	矮刺苏	–	–	–
	新塔花属	–	–	小新塔花	–
茄科	天仙子属	中亚天仙子	–	中亚天仙子	–
	茄属	红果龙葵	–	–	龙葵
车前科	车前属	小车前	条叶车前	–	–
菊科	白酒草属	–	–	–	小蓬草
	絮菊属	絮菊	–	–	–
	鼠麴草属	天山鼠麴草	–	–	–
	蚤草属	蚤草	–	–	–
	紊蒿属	–	–	紊蒿	–
	栉叶蒿属	栉叶蒿	–	栉叶蒿	–
	蒿属	–	莳萝蒿 碱蒿	大花蒿 大籽蒿 臭蒿	黄花蒿 湿地蒿 直茎蒿 猪毛蒿 纤梗蒿
	千里光属	疏齿千里光	–	疏齿千里光	北千里光 线叶千里光（变种）
	蓝刺头属	砂蓝刺头 丝毛蓝刺头	–	砂蓝刺头 丝毛蓝刺头	–
	刺头菊属	细弱刺头菊	–	–	–
	寡毛菊属	寡毛菊	–	寡毛菊	–
	藏掖花属	–	–	–	藏掖花
	珀菊属	黄花珀菊	–	–	–
	白刺菊属	白刺菊	–	–	–
	琉苞菊属	琉苞菊	–	琉苞菊	–
	蝎尾菊属	蝎尾菊	–	蝎尾菊	–
	小疮菊属	–	–	小疮菊	–
	异喙菊属	异喙菊	–	–	–
	鼠毛菊属	顶毛鼠毛菊	–	顶毛鼠毛菊	–
	莴苣属	锯齿莴苣 大头叶莴苣 飘带莴苣	–	飘带莴苣	–
禾本科	三芒草属	三芒草	–	三芒草	–
	齿稃草属	齿稃草	–	–	–
	黑麦草属	–	–	–	疏花黑麦草
	雀麦属	旱雀麦	–	旱雀麦	尖齿雀麦 密穗雀麦 偏穗雀麦
	画眉草属	小画眉草	–	小画眉草	–
	旱麦草属	东方旱麦草 光穗旱麦草 旱麦草	–	–	毛穗旱麦草
报春花科	点地梅属	大苞点地梅	–	大苞点地梅	

附表 3 新疆荒漠一年生植物饲用植物资源

Attached Tab. 3 Forage plant resources of desert annual plamts in Xinjiang

科名	属名	种名	饲用部位	品质
藜科	滨藜属	戟叶滨藜	茎枝	中
		野榆钱菠菜	茎杆	优
		西伯利亚滨藜	干草	低
		野滨藜	鲜草、干草	中
		中亚滨藜	鲜草、干草	中
		犁苞滨藜	鲜草、干草	优
		箭苞滨藜	鲜草、干草	优
		鞑靼滨藜	鲜草、干草	中
	角果藜属	角果藜	鲜草、干草	中
	虫实属	绳虫实	鲜草、干草	中
	藜属	香藜	干草	低
		藜	幼苗,全株	中
	地肤属	毛花地肤	鲜草、干草	优
	雾冰藜属	雾冰藜	全株	低
	碱蓬属	碱蓬	植株及种子	优
		角果碱蓬	全株	低
	猪毛菜属	费尔干猪毛菜	幼嫩茎、叶	中
		猪毛菜	幼嫩茎、叶	中
		柴达木猪毛菜	幼嫩茎、叶	中
		早熟猪毛菜	幼嫩茎、叶	中
	沙蓬属	沙蓬	叶、种子	良
	叉毛蓬属	叉毛蓬	鲜草	优
	对节刺属	对节刺	青鲜茎干	中
	盐生草属	盐生草	全株	低
十字花科	四齿芥属	四齿芥	开花前全株	中
	涩荠属	涩荠	开花前全株	中
	离子芥属	离子草	全株	中
	庭荠属	庭荠	全株	中
	独行菜属	抱茎独行菜	全株	中
豆科	胡卢巴属	网脉胡卢巴	全株	优
		单花胡卢巴	全株	优
		直果胡卢巴	干全草	优
	苜蓿属	小苜蓿	幼嫩期	优
牻牛儿苗科	牻牛儿苗属	尖喙牻牛儿苗	鲜草	优
蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	油渣磨粉	低
车前科	车前属	小车前	叶	中
菊科	白酒草属	小蓬草	嫩茎、叶	中
	紊蒿属	紊蒿	叶	中
	蒿属	大花蒿	干草	中
		大籽蒿	干草	中
		碱蒿	干草	中
		莳萝蒿	叶	中
	蓝刺头属	砂蓝刺头	鲜草、干草	中
	蝎尾菊属	蝎尾菊	鲜草	优
禾本科	三芒草属	三芒草	鲜草	中
	齿稃草属	齿稃草	鲜草、干草	优
	雀麦属	尖齿雀麦密穗	花穗和种子	优
		密穗雀麦	鲜草	中
		偏穗雀麦	春季牧草	良
	旱麦草属	东方旱麦草	早春牧草	良
		旱麦草	鲜草	中

附表4 新疆荒漠一年生植物药用植物资源

Attached Tab. 4 Medicinal plant resources of desert annual plants in Xinjiang

科名	属名	种名	药用部位	功效
蓼科	蓼属	卷茎蓼	种子、全草	健脾消食腹泻
		习见蓼	全草	利胆保肝、抗炎,化浊杀虫
藜科	滨藜属	野榆钱菠菜	种子、叶片、整株	种子:通便、驱吐,叶片:治疗痛风,整株:治疗肿块
		西伯利亚滨藜	根、全草	清肝明目、祛风消肿
		中亚滨藜	果实	清热解毒、清肝明目
	沙蓬属	沙蓬	种子	发表解热、主治感冒发烧、肾炎
	藜属	尖头叶藜	全草	用于风寒头痛、四肢胀痛
		市藜	全草	清热、利湿、杀虫
		藜	全草、茎	幼嫩全草:有小毒、清热解毒、祛湿消肿、杀虫止痒等;茎:涂疣赘黑痣,蚀恶肉
	雾冰藜属	雾冰藜	全草	清热燥湿,用于去头皮屑
	碱蓬属	碱蓬	种子	防止血栓形成、抗肿瘤、抗氧化、降低体内脂肪、增加肌肉
	盐生草属	盐生草	地上部分	发汗解表、止咳平喘、祛湿
	猪毛菜属	猪毛菜	全草	清热平肝、降血压、杀虫
		刺沙蓬	全草	平肝降压
石竹科	蝇子草属	女娄菜	全草	活血调经、散积健脾、解毒
罂粟科	角茴香属	角茴香	全草	清热解毒、镇咳止痛
十字花科	菘蓝属	小果菘蓝	根	凉血消斑、清热解毒
	庭荠属	庭荠	全草、花序、种子	全草:清热解毒、利水、止血。治水肿、淋病、便血等;种子:明目,补五脏不足,治疗腹胀;花序:治痢疾
	涩荠属	涩荠	全草	清热解毒、凉血止痛、消食
	碎米荠属	小花碎米荠	全草	清热利湿
	糖芥属	小花糖芥	全草及种子	发热、哮喘、黄疸、水肿、风湿
	大蒜芥属	大蒜芥	种子	咽喉炎、重度声音嘶哑、失声、泌尿道疾病
	播娘蒿属	播娘蒿	种子	清热、解毒、止咳
蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	果实	有散风、平肝、明目之效
大戟科	大戟属	地锦	全草	有清热解毒、消肿、利尿、凉血止血的功效,治肠炎、痢疾、咯血、尿血、便血等症
伞形科	孜然芹属	孜然芹	果实	治消化不良和胃寒腹痛
旋花科	菟丝子属	单柱菟丝子	种子	补肝肾、益精壮阳及止泻
紫草科	天芥菜属	天芥菜	全草	清热、凉血、解毒、利湿
	鹤虱属	鹤虱	全草	蛔虫病、蛲虫病、绦虫病、虫积腹痛、小儿疳积
		石果鹤虱	果实	驱虫、杀虫
唇形科	新塔花属	小新塔花	全草	虚劳咳嗽、气短多汗、肋下疼痛、清胃消食、缓解胸闷、头晕
	天仙子属	中亚天仙子	叶或种子	胃痉挛疼痛、喘咳、癫狂
	茄属	龙葵	全株	散瘀消肿、清热解毒
		红果龙葵	全株	抑菌作用,对癌细胞有一定的抑制作用
车前科	白酒草属	小蓬草	全草	消炎止血、祛风湿、治血尿、水肿、肝炎、胆囊炎、小儿头疮等

续附表4

科名	属名	种名	药用部位	功效
菊科	蚤草属	蚤草	全草	清热止咳、肺热咳嗽
	栉叶蒿属	栉叶蒿	全草	清利肝胆、消炎止痛
	蒿属	大花蒿	全草	可作兽药
		大籽蒿	花蕾	消炎止痛、痈肿疔
		碱蒿	基生叶	中药"茵陈"代用品
		莳萝蒿	基生叶	中药"茵陈"代用品
		黄花蒿	全草	清热解疟、驱风止痒
		臭蒿	地上部分	清热凉血、退黄、抗炎、抗氧化、抗疟疾、驱虫和免疫调节等多种生物活性
		湿地蒿	全草	清热解毒、消炎、止血
		猪毛蒿	全草	清热利湿、利胆退黄
		直茎蒿	全草	治疗咽喉、肺、肝热
	蓝刺头属	砂蓝刺头	根	作"祁州漏芦"入药
	藏掖花属	藏掖花	全草	健胃作用
禾本科	画眉草属	小画眉草	全草	清热解毒、疏风利尿、治角膜炎、结膜炎
豆科	胡卢巴属	单花胡卢巴	全草	主治元脏虚冷气等症状
		弯果胡卢巴	全草	可治寒疝、腹涨气满、寒湿脚气
	黄耆属	镰荚黄耆	根	清热利尿
		混合黄耆	根	清热消炎
		蒺藜黄耆	根	益气养生
		尖舌黄耆	根	可治疗慢性肾炎、水肿、脾肾虚等症状

附表5 新疆荒漠一年生植物可秋萌物种种类

Attached Tab. 5 Autumn sprouting species of desert annual plants in Xinjiang

科名	属名	植物种类	参考文献
十字花科 Brassicaceae	四齿芥属 *Tetracme*	弯角四齿芥 *Tetracme recurvata*	[15]
		四齿芥 *Tetracme quadricornis*	[42]
	独行菜属 *Lepidium*	抱茎独行菜 *Lepidiumperfoliatum*	[42]
	大蒜芥属 *Sisymbriuma*	大蒜芥 *Sisymbrium altissimum*	[42]
	厚翅荠属 *Pachypterygiu*	厚翅荠 *Pachypterygium multicaule*	[42]
	绵果荠属 *Lachnoloma*	绵果荠 *Lachnoloma lehmannii*	[42]
	螺喙荠属 *Spirorhynchus*	螺喙荠 *Spirorhynchus sabulosus*	[42]
	涩荠属 *Malcolmia*	涩芥 *Malcolmia africana*	[15]
		卷果涩芥 *Malcolmia scorpioides*	[15]
	庭荠属 *Alyssum*	庭芥 *Alyssum desertorum*	[15]
		条叶庭荠 *Alyssum linifolium*	[43]
	丝叶芥属 *Leptaleum*	丝叶芥 *Leptaleum filifolium*	[15]
	播娘蒿属 *Descurainia*	播娘蒿 *Descurainia sophia*	[42]
	菘蓝属 *Isatis*	小果菘蓝 *Isatis minima*	[15]
		宽翅菘蓝 *Isatis violascens*	[44]
紫草科 Boraginaceae	软紫草属 *Arnebia*	硬萼软紫草 *Arnebia decumbens*	[45,15]
	鹤虱属 *Lappula*	狭果鹤虱 *Lappula semiglabra*	[15]
		异形狭果鹤虱 *Lappula semiglabr* var. *heterocaryoides*	[46]
		鹤虱 *Lappula myosotis*	[45,47]
		卵果鹤虱 *Lappula patula*	[42]
		石果鹤虱 *Lappula spinocarpos*	[15]
	假狼紫草属 *Nonea*	假狼紫草 *Nnoea caspica*	[45,15]
	翅鹤虱属 *Lepechiniella*	翅鹤虱 *Lepechiniella lasiocarpa*	[15]
豆科 Fabaceae	胡卢巴属 *Trigonella*	直果胡卢巴 *Medicago orthoceras*	[42,48]
		网脉胡卢巴 *Trigonella cancellata*	[48]
		单花胡卢巴 *Medicago monantha*	[48]
		弯果葫芦巴 *Trigonella arcuata*	[15,48]
	黄耆属 *Astragalus*	尖舌黄耆 *Astragalus oxyglottis*	[15]
		镰荚黄耆 *Astragalus arpilobus*	[49]
菊科 Asteraceae	蓝刺头属 *Echinops*	砂蓝刺头 *Echinops gmelini*	[16,50]
	异喙菊属 *Heteracia*	异喙菊 *Heteracia szovitsii*	[42]
	琉苞菊属 *Hyalea*	琉苞菊 *Centaurea pulchella*	[42]
	莴苣属 *Lactuca*	飘带莴苣 *Lactuca undulata*	[42]
	千里光属 *Senecio*	疏齿千里光 *Senecio subdentatus*	–
	珀菊属 *Amberboa*	黄花珀菊 *Amberboa turanica*	[42]
	鼠毛菊属 *Epilasia*	顶毛鼠毛菊 *Epilasia acrolasia*	[50]
	蝎尾菊属 *Koelpinia*	蝎尾菊 *Koelpinia linearis*	[42]
	小疮菊属 *Garhadiolus*	小疮菊 *Garhadiolus papposus*	[42]

注:“–”代表该物种为2019—2020年在准噶尔荒漠中新发现的秋萌物种。

续附表5

科名	属名	植物种类	参考文献
禾本科 Poaceae	齿稃草属 *Schismus*	齿稃草 *Schismus arabicus*	[15]
	雀麦属 *Bromus*	旱雀麦 *Bromus tectorum*	[42]
	三芒草属 *Aristida*	三芒草 *Aristida adscensionis*	–
	旱麦草 *Eremopyrum*	东方旱麦草 *Eremopyrum orientale*	[15]
		旱麦草 *Eremopyrum triticeum*	[51]
		毛穗旱麦草 *Eremopyrum distans*	[52]
		光穗旱麦草 *Eremopyrum bonaepartis*	[52]
	画眉草属 *Eragrostis*	小画眉草 *Eragrostis minor*	[42]
牻牛儿苗科 Geraniaceae	牻牛儿苗属 *Erodium*	尖喙牻牛儿苗 *Erodium oxyrrhynchum*	[15,45]
罂粟科 Papaveraceae	角茴香属 *Hypecoum*	角茴香 *Hypecoum erectum*	[42]
		小花角茴香 *Hypecoum parviflorum*	[15,45]
大戟科 Euphorbiaceae	大戟属 *Euphorbia*	土大戟 *Euphorbia turczaninowii*	–
	沙戟属 *Chrozophora*	沙戟 *Chrozophora sabulosa*	[15]
唇形科 Labiatae	荆芥属 *Nepeta*	小花荆芥 *Nepeta micrantha*	[15]
	矮刺苏属 *Nepeta*	矮刺苏 *Chamaesphacos ilicifolius*	[42]
车前科 Plantaginaceae	车前属 *Plantago*	小车前 *Plantago minuta*	[15]
藜科 Chenopodiaceae	虫实属 *Corispermum*	倒披针叶虫实 *Corispermum lehmannianum*	–
	猪毛菜属 *Salsola*	刺沙蓬 *Salsola ruthenica*	–
	藜属 *Chenopodium*	香藜 *Dysphania botrys*	–
	滨藜属 *Atriplex*	犁苞滨藜 *Atriplex dimorphostegia*	[42]
	角果藜属 *Ceratocarpus*	角果藜 *Ceratocarpus arenarius*	[42,54]
蒺藜科 Zygophyllaceae	驼蹄瓣属 *Zygophylum*	列曼霸王 *Zygophylum lehmannianum*	[45]
	蒺藜属 *Tribulus*	蒺藜 *Tribulus terrestris*	–
石竹科 Caryophyllaceae	拟漆姑属 *Spergularia*	拟漆姑 *Spergularia salina*	[15,42]
毛茛科 Ranunculaceae	角果毛茛属 *Ceratocephalus*	角果毛茛 *Ceratocephalus orthoceras*	[42]
报春花科 Primulaceae	点地梅属 *Androsace*	大苞点地梅 *Androsace maxima*	–